

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC828 U.S. PTO  
10/066505  
01/31/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 2月 6日

#2  
D.G.  
P-16-02

出願番号  
Application Number:

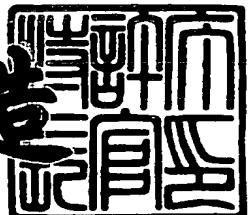
特願2001-029413

出願人  
Applicant(s):

コニカ株式会社

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



2001年10月26日

出証番号 出証特2001-3094088

4993

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKT2157346

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

G03G 15/01 111

G03G 15/20 101

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

【氏名】 羽根田 哲

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

【氏名】 山崎 弘

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代表者】 植松 富司

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012265

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 像形成体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナーを含有する現像剤で現像し、前記像形成体上にトナー像を形成した後、前記トナー像を転写材上に転写し、前記転写材上のトナー像を定着装置により定着する画像形成装置において、

前記トナーを扁平トナーとし、

前記定着手段により、前記扁平トナーを転写材の面に扁平状態に作用させる電界を形成すると共に、

前記転写材上に扁平部で扁平状態に付着された扁平トナーを、加圧下で前記転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 像形成体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナーを含有する現像剤で現像してトナー像を形成するもので、前記トナー像の形成を繰り返して前記像形成体上に重ね合わせのカラートナー像を形成した後、前記像形成体上の前記カラートナー像を転写材上に一括して転写し、前記転写材上のカラートナー像を定着装置により定着する画像形成装置において、

前記トナーを扁平トナーとし、

前記定着手段により、前記扁平トナーを転写材の面に扁平状態に作用させる電界を形成すると共に、

前記転写材上に扁平部で扁平状態に付着された重ね合わせの扁平トナーを、加圧下で前記転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 像形成体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナーを含有する現像剤で現像してトナー像を形成するもので、前記像形成体上に前記トナー像を形成する画像形成ユニットを中間転写体上に複数配列し、各画像形成ユニットごとに着色を変えたトナーを用いて前記像形成体上に形成されたトナー像を順次中間転写体に転写して、前記中間転写体上に重ね合わせのカラートナー像を形成した後、前記中間転写体上の前記カラートナー像を転写材上に一括して転写し、前記転写材上のカラートナー像を定着装置により定着する画像形成装置にお

いて、

前記トナーを扁平トナーとし、

前記定着手段により、転写材の面に扁平状態に作用させる電界を形成すると共に、

前記転写材上に扁平部で扁平状態に付着された重ね合わせの扁平トナーを、加圧下で前記転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、FAX等の画像形成に用いられる定着装置を有する画像形成装置に関し、特に現像剤に扁平トナーを用い、定着性を良好とさせる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

通常の粉碎法或いは重合法で作製した形状が球形或いは不定形のトナーを用い像形成体上にトナー像を形成した後、転写材上にトナー像を転写し、定着する画像形成装置や、像形成体上にトナー像を重ね合わせて、重ね合わせのカラートナー像を像形成体上に形成した後、転写材上のカラートナー像を一括して転写し、定着する画像形成装置や、各画像形成ユニットごとに着色を変えたトナーを用いて像形成体上に形成したトナー像を順次中間転写体へ転写して、重ね合わせのカラートナー像を中間転写体上に形成した後、中間転写体上のカラートナー像を転写材へ一括して転写し、定着する画像形成装置等で作成した画像は、トナー消費量が多いため表面に凹凸が出来印刷ライクの画質を得ることは難しかった。又、トナー消費量が多いためトナー層が厚くなり転写率が悪くなるため高濃度の画像が得られず、且つトナー散りが発生し良好な画像が得られなかった。特に、重ね合わせのカラートナー像の場合にこの問題は著しく、定着性も悪い。

【0003】

現在まで、印刷ライクな画像を得るために、トナーの粒径を細かくしてトナー消費量を少なくし、表面の凹凸を無くし、均一な光沢を得る試みがなされて来た

が、トナーの小粒径化にともないトナーのカバーリングパワーが減少し、充分な画像濃度が得られず、且つ現像、転写、像形成体のクリーニング等の画像形成プロセスも難しくなり電子写真による画像形成方法で印刷ライクの画質が得られていない。又、トナー粒径を $2\sim3\mu\text{m}$ に小粒径化したトナー粒子を用いると、トナー粒子を吸い込んだ場合、塵肺等の疾病を患うおそれがあり、安全衛生上も好ましくない。

## 【0004】

塵肺等の心配の無い $5\mu\text{m}$ 程度の粒径の形状が球形或いは不定形のカラートナーを用いて、電子写真法によりカラートナーを重ね合わせてカラー画像（印字率25%）を形成すると、トナーの消費量はA-4版プリント1枚当たり90mg程度となり、現像、転写、定着においても厚いトナー層を扱うことになる。この為トナー像にトナー散りも生じ、且つ画像表面に凹凸が生じトナー付着部と下地部との光沢差も大きくなり、印刷ライクの画質を形成することは出来ていないのが現状である。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記の問題を解決するために、本願発明者らは、扁平トナーを用いる現像剤により、トナー像の薄層化と平坦化とを、特に重ね合わせのカラートナー像の薄層化と平坦化とを図っているが、定着時の扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）により、高圧力下（特に重ね合わせのカラートナー像はトナー層が厚くなるのでトナー乱れも大きく、高圧力が必要とされる）で定着すると、トナーがつぶれて広がり、画像乱れが生じたり、また、トナーツブれの広がりによりニップ部の幅も広くすることが必要（重ね合わせのカラートナー像の場合は層厚が厚くなるので、よりニップ部の幅が広いことが必要）となり、ウォーミングアップ時間が長くなってしまうという問題が起こる。

## 【0006】

本発明は上記の問題点を解決し、定着時のトナー乱れを防止して、トナーツブれの広がりによる画像乱れの発生を防止すると共に、ニップ部の幅を狭くすることを可能として、ウォーミングアップ時間の短縮を図った定着装置を有する画像

形成装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は、像形成体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナーを含有する現像剤で現像し、前記像形成体上にトナー像を形成した後、前記トナー像を転写材上に転写し、前記転写材上のトナー像を定着装置により定着する画像形成装置において、前記トナーを扁平トナーとし、前記定着手段により、前記扁平トナーを転写材の面に扁平状態に作用させる電界を形成すると共に、前記転写材上有扁平部で扁平状態に付着された扁平トナーを、加圧下で前記転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置（第1の発明）によって達成される。

## 【0008】

また、上記目的は、像形成体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナーを含有する現像剤で現像してトナー像を形成するもので、前記トナー像の形成を繰り返して前記像形成体上に重ね合わせのカラートナー像を形成した後、前記像形成体上の前記カラートナー像を転写材上に一括して転写し、前記転写材上のカラートナー像を定着装置により定着する画像形成装置において、前記トナーを扁平トナーとし、前記定着手段により、前記扁平トナーを転写材の面に扁平状態に作用させる電界を形成すると共に、前記転写材上有扁平部で扁平状態に付着された重ね合わせの扁平トナーを、加圧下で前記転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置（第2の発明）によって達成される。

## 【0009】

また、上記目的は、像形成体上に静電潜像を形成し、前記静電潜像をトナーを含有する現像剤で現像してトナー像を形成するもので、前記像形成体上に前記トナー像を形成する画像形成ユニットを中間転写体上に複数配列し、各画像形成ユニットごとに着色を変えたトナーを用いて前記像形成体上に形成されたトナー像を順次中間転写体に転写して、前記中間転写体上に重ね合わせのカラートナー像を形成した後、前記中間転写体上の前記カラートナー像を転写材上に一括して転写し、前記転写材上のカラートナー像を定着装置により定着する画像形成装置において、前記トナーを扁平トナーとし、前記定着手段により、転写材の面に扁平

状態に作用させる電界を形成すると共に、前記転写材上に扁平部で扁平状態に付着された重ね合わせの扁平トナーを、加圧下で前記転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置（第3の発明）によって達成される。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を説明する。なお、本欄の記載は請求項の技術的範囲や用語の意義を限定するものではない。また、以下の、本発明の実施の形態における断定的な説明は、ベストモードを示すものであって、本発明の用語の意義や技術的範囲を限定するものではない。なお以下の実施の形態における各画像形成装置や各定着装置の説明において、同様な機能、構造を有する部材には同一番号、或いは同一記号を付した。

## 【0011】

まず始めに、現像剤に扁平トナーを用いる画像形成装置の各例について、図1ないし図4を用いて説明する。図1は、本発明にかかる扁平トナーを用いる画像形成装置の実施形態の第1の例を示すカラー画像形成装置の断面構成図であり、図2は、本発明にかかる扁平トナーを用いる画像形成装置の実施形態の第2の例を示すカラー画像形成装置の断面構成図であり、図3は、本発明にかかる扁平トナーを用いる画像形成装置の実施形態の第3の例を示すカラー画像形成装置の断面構成図であり、図4は、像形成体或いは中間転写体上の扁平トナーからなるトナー像を示す図である。

## 【0012】

図1または図4によれば、図1に示すように、像形成体としての感光体ドラム10aは、例えばガラスや透光性アクリル樹脂等の透光性部材によって形成される円筒状の基体の外周に、透光性の導電層及び有機感光層（OPC）の光導電体層を形成したものである。

## 【0013】

感光体ドラム10aは、図示しない駆動源からの動力により、透光性の導電層を接地された状態で図1の矢印で示す時計方向に回転される。

## 【0014】

本発明では、画像露光用の露光ビームは、その結像点である感光体ドラム10aの光導電体層において、光導電体層の光減衰特性（光キャリア生成）に対して適正なコントラストを付与できる波長の露光光量を有していればよい。従って、本実施形態における感光体ドラムの透光性の基体の光透過率は、100%である必要はなく、露光ビームの透過時にある程度の光を吸収するような特性を有していてもよい。要は、適切なコントラストを付与できればよい。透光性の基体の素材としては、アクリル樹脂、特にメタクリル酸メチルエステルモノマーを重合したもののが、透光性、強度、精度、表面性等において優れており好ましく用いられるが、その他一般光学部材などに使用されるアクリル、フッ素、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレートなどの各種透光性樹脂が使用可能である。また、露光光に対して透光性を有していれば、着色していてもよい。透光性の導電層としては、インジウム錫酸化物（ITO）、酸化錫、酸化鉛、酸化インジウム、ヨウ化銅や、Au、Ag、Ni、Alなどからなる透光性を維持した金属薄膜が用いられ、成膜法としては、真空蒸着法、活性反応蒸着法、各種スパッタリング法、各種CVD法、浸漬塗工法、スプレー塗布法などが利用出来る。また、光導電体層としては各種有機感光層（OPC）が使用出来る。

#### 【0015】

光導電体層の感光層としての有機感光層は、電荷発生物質（CGM）を主成分とする電荷発生層（CGL）と電荷輸送物質（CTM）を主成分とする電荷輸送層（CTL）とに機能分離された二層構成の感光層とされる。二層構成の有機感光層は、CTLが厚いために有機感光層としての耐久性が高く本発明に適する。なお有機感光層は、電荷発生物質（CGM）と電荷輸送物質（CTM）を1つの層中に含有する単層構成とされてもよく、該単層構成又は前記二層構成の感光層には、通常バインダ樹脂が含有される。

#### 【0016】

以下に説明する帶電手段としてのスコロトロン帶電器11、画像書込手段としての露光光学系12a、現像手段としての現像器13は、それぞれ、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及び黒色（K）の各色毎の画像形成プロセス用として準備されており、本実施形態においては、図1の矢印にて示す感光体

ドラム10aの回転方向に対して、Y、M、C、Kの順に配置される。

#### 【0017】

スコロトロン帶電器11は像形成体である感光体ドラム10aの移動方向に対して直交する方向（図1において紙面垂直方向）に感光体ドラム10aと対峙し近接して取り付けられ、感光体ドラム10aの前述した有機感光体層に対し所定の電位に保持された制御グリッド（符号なし）と、コロナ放電電極として例えば放電ワイヤ（符号なし）を用い、トナーと同極性のコロナ放電とによって帶電作用（本実施形態においてはマイナス帶電）を行い、感光体ドラム10aに対し一様な電位を与える。コロナ放電電極としては、その他鋸歯状電極や針状電極を用いることも可能である。

#### 【0018】

露光光学系12aは、それぞれ、像露光光の発光素子としてのLED（発光ダイオード）を感光体ドラム10aの軸と平行に複数個アレイ状に並べた線状の露光素子（不図示）と等倍結像素子としてのセルフォックレンズ（不図示）とがホルダに取り付けられた露光用ユニットとして構成される。露光光学系保持部材としての円柱状の保持体20に、各色毎の露光光学系12aが取付けられて感光体ドラム10aの基体内部に収容される。露光素子としてはその他、FL（蛍光体発光）、EL（エレクトロルミネッセンス）、PL（プラズマ放電）等の複数の発光素子をアレイ状に並べた線状のものが用いられる。

#### 【0019】

露光光学系12aは、感光体ドラム10a上での露光位置を、スコロトロン帶電器11と現像器13との間で、現像器13に対して感光体ドラム10aの回転方向上流側に設けた状態で、感光体ドラム10aの内部に配置される。

#### 【0020】

露光光学系12aは、別体のコンピュータ（不図示）から送られメモリに記憶された各色の画像データに基づいて画像処理を施した後、一様に帶電した感光体ドラム10aに像露光を行い、感光体ドラム10a上に潜像を形成する。この実施形態で使用される発光素子の発光波長は、通常Y、M、Cのトナーの透光性の高い680～900nmの範囲のものが良好であるが、裏面から像露光を行うこ

とからカラートナーに透光性を十分に有しないこれより短い波長でもよい。

#### 【0021】

現像器13は、内部にイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)若しくは黒色(K)の二成分(一成分でもよい)の現像剤(後段において詳述する扁平トナーを有する現像剤)を収容し、それぞれ、例えば厚み0.5~1mm、外径15~25mmの円筒状の非磁性のステンレスあるいはアルミ材で形成された現像剤担持体である現像ローラ13aを備えている。

#### 【0022】

現像領域では、現像ローラ13aは、突き当てコロ(不図示)により感光体ドラム10aと所定の間隙、例えば100~1000μmをあけて非接触に保たれ、感光体ドラム10aの回転方向と最近接位置において順方向に回転するようになっており、現像時、現像ローラ13aに対してトナーと同極性(本実施形態においてはマイナス極性)の直流電圧或いは直流電圧に交流電圧ACを重畠する現像バイアス電圧を印加することにより、感光体ドラム10aの露光部に対して非接触の反転現像が行われる。この時の現像間隔精度は画像むらを防ぐために20μm程度以下が必要である。

#### 【0023】

以上のように現像器13は、スコロトロン帶電器11による帶電と露光光学系12aによる像露光(画像書込)とによって形成される感光体ドラム10a上の静電潜像を、非接触の状態で感光体ドラム10aの帶電極性と同極性のトナー(本実施形態においては感光体ドラムは負帶電であり、トナーは負極性)により反転現像する。

#### 【0024】

画像形成のスタートにより不図示の像形成体駆動モータの始動により感光体ドラム10aが図1の矢印で示す時計方向へ回転され、同時にYのスコロトロン帶電器11の帶電作用により感光体ドラム10aに電位の付与が開始される。感光体ドラム10aは電位を付与されたあと、Yの露光光学系12aにおいて第1の色信号すなわちYの画像データに対応する電気信号による露光(画像書込)が開始され感光体ドラム10aの回転走査によってその表面の感光層に原稿画像のイ

エロー（Y）の画像に対応する静電潜像が形成される。この潜像はYの現像器13により非接触の状態で反転現像され、感光体ドラム10a上にイエロー（Y）の扁平トナーからなるトナー像が形成される。

## 【0025】

次いで、感光体ドラム10aは前記イエロー（Y）のトナー像の上に、Mのスコロトロン帶電器11の帶電作用により電位が付与され、Mの露光光学系12aの第2の色信号すなわちマゼンタ（M）の画像データに対する電気信号による露光（画像書込）が行われ、Mの現像器13による非接触の反転現像によって前記のイエロー（Y）の扁平トナーからなるトナー像の上にマゼンタ（M）の扁平トナーからなるトナー像が重ね合わせて形成される。

## 【0026】

同様のプロセスにより、Cのスコロトロン帶電器11、露光光学系12a及び現像器13によってさらに第3の色信号に対するシアン（C）の扁平トナーからなるトナー像が、また、Kのスコロトロン帶電器11、露光光学系12a及び現像器13によって第4の色信号に対する黒色（K）の扁平トナーからなるトナー像が順次重ね合わせて形成され、感光体ドラム10aの一回転以内にその周面上に扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が形成される。

## 【0027】

このように、本実施の形態では、Y、M、C及びKの露光光学系12aによる感光体ドラム10aの有機感光層に対する露光は、感光体ドラム10aの内部より透光性の基体を通して行われる。従って、第2、第3及び第4の色信号に対する画像の露光は何れも先に形成されたトナー像により遮光されることなく静電潜像を形成することが可能となり、好ましいが、感光体ドラム10aの外部から露光してもよい。

## 【0028】

一方、主として転写材（記録材）として用いられる記録紙Pが、転写材収納手段としての給紙カセット15より、送り出しローラ（符号なし）により送り出され、給送ローラ（符号なし）により給送されて転写材給送手段としてのタイミングローラ16へ搬送される。

## 【0029】

記録紙Pは、タイミングローラ16の駆動によって、感光体ドラム10a上に担持された扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像との同期がとられ、転写材帶電手段としての紙帶電器150の帶電により搬送ベルト14Aに吸着されて転写域（符号なし）へ給送される。搬送ベルト14Aにより密着搬送された記録紙Pは、転写域でトナーと反対極性（本実施形態においてはプラス極性）の電圧が印加される転写手段としての転写器14Cにより、感光体ドラム10aの周面上の扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が一括して記録紙P上に転写される。

## 【0030】

扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が転写された記録紙Pは、転写材分離手段としての紙分離AC除電器14hにより除電されて、搬送ベルト14Aから分離され、定着装置17へと搬送される。

## 【0031】

定着装置17は扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像を定着するための定着ローラ部材（転写材のトナー像を有する側の面に設けられるローラ部材）としての定着ローラ17aと、定着ローラ17aに対向して設けられる加圧ローラ部材（転写材のトナー像を有しない側の面に設けられるローラ部材）としての加圧ローラ17bとにより構成され、定着ローラ17aの内部中心には、発熱源としての発熱フィラメント（符号なし）を有する加熱手段であるハロゲンランプHLaが設けられる。

## 【0032】

定着ローラ17aと加圧ローラ17bとの間で形成されるニップ部Nで記録紙Pが挟持され、熱と圧力を加えることにより記録紙P上の扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が定着され、記録紙Pは排紙ローラ18により送られて、装置上部のトレイへ排出される。

## 【0033】

転写後の感光体ドラム10aの周面上に残ったトナーは、像形成体クリーニング手段としての感光体クリーニング装置19に設けられた感光体クリーニングブ

レード（符号なし）によりクリーニングされる。残留トナーを除去された感光体ドラム10aはスコロトロン帶電器11によって一様帯電を受け、次の画像形成サイクルに入る。

#### 【0034】

上記の如くにして、扁平トナーを用いることにより、図4（A）に示すように、感光体ドラム10a上に薄層化と平坦化され、トナー乱れのない重ね合わせのカラートナー像が形成され、また図4（B）に示すように、感光体ドラム10a上の重ね合わせのカラートナー像が転写された記録紙P上においても薄層化と平坦化され、トナー乱れのない重ね合わせのカラートナー像が形成される。

#### 【0035】

なお上記画像形成装置においては、カラー画像形成にて説明したが、モノクロ画像のみの画像形成を行うことも可能である。

#### 【0036】

図2または図4によれば、図2の断面構成図に示すように、画像形成装置上部には、透明なガラス板などからなる原稿台と、さらに原稿台上に載置した原稿Dを覆う原稿カバー等からなる原稿載置部111があり、原稿台の下方であって、装置本体内には第1ミラーユニット112、第2ミラーユニット113、主レンズ120、カラーCCD123等からなる画像読み取り部Aが設けられている。第1ミラーユニット112は露光ランプ114、第1ミラー115を備え、原稿台と平行に、かつ図面左右方向へ直線移動可能に取り付けられていて、原稿Dの全面を光学走査する。第2ミラーユニット113は第2ミラー116及び第3ミラー117を一体化して備え、常に所定の光路長を保つように第1ミラーユニット112の1/2の速度で左右同方向に直線移動する。勿論この第2ミラーユニット113の移動は第1ミラーユニット112と同様に原稿台に対して平行である。露光ランプ114によって照明される原稿台上の原稿Dの像は、主レンズ120により第1ミラー115、第2ミラー116、第3ミラー117を経てカラーCCD123上へ結像されるようになっている。走査が終わると第1ミラーユニット112及び第2ミラーユニット113は元の位置に戻り、次のコピーまで待機する。

【0037】

カラーCCD123によって得られた各色の画像データは画像処理部において画像処理され、画像信号として次に説明する画像形成部Eにレーザ書き込みが行われる。

【0038】

図2に示す画像形成装置は画像形成部Eとして中間転写体を用いたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、中間転写体としての転写ベルト14aの周縁部には黒色(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)及びイエロー(Y)から成る4組のプロセスユニット100が、転写ベルト14aの回転方向上流側から、その順に設けられていて、各プロセスユニット100では、後段において詳述する扁平トナーを用いる、K、C、M及びYのトナー像が形成され、かかる扁平トナーからなるトナー像は転写ベルト14aの上で重ね合わせて転写され、転写された重ね合わせのカラートナー像は転写材としての記録紙P上に一括転写され、定着されて機外に排出される構成となっている。

【0039】

4組のプロセスユニット100は何れも共通した構造となっているので、その1組について説明する。

【0040】

像形成体としての感光体ドラム10は、円筒状の基体の外周に、導電層及び有機感光層(OPC)の光導電体層を形成したものである。

【0041】

感光体ドラム10は、図示しない駆動源からの動力により、或いは転写ベルト14aに従動し、導電層を接地された状態で矢印で示す反時計方向に回転される。

【0042】

11は帯電手段としてのスコロトロン帶電器で、感光体ドラム10の移動方向に対して直交する方向に感光体ドラム10と対峙し近接して取り付けられ、トナーと同極性のコロナ放電によって、感光体ドラム10に対し一様な電位を与える。

## 【0043】

12は画像データに基づいてK、C、M及びYの像露光を行う画像書込手段としての露光光学系で、例えばポリゴンミラー等によって感光体ドラム10の回転軸と平行に走査を行う走査光学系である。一様帯電された感光体ドラム10上に露光光学系12によって像露光を行うことによって潜像が形成される。

## 【0044】

感光体ドラム10周縁には、負に帯電した導電性のトナーと磁性キャリアから成る2成分の現像剤を内蔵した現像器13が設けられていて、磁石体を内蔵し現像剤を保持して回転する現像剤担持体としての現像ローラ13aによって反転現像する。

## 【0045】

現像剤はフェライトをコアとしてその周りに絶縁性樹脂をコーティングしたキャリアと後段において詳述する扁平トナーを混合したもので、現像ローラ13a上に0.1~0.6mmの層厚に規制されて現像域へと搬送される。

## 【0046】

現像域における現像ローラ13aと感光体ドラム10との間隙は現像剤の層厚よりも大きい0.2~1.0mmとして、現像ローラ13aと感光体ドラム10との間には直流電圧 $V_{DC}$ に交流電圧 $V_{AC}$ を重畠した交流バイアス電圧を印加する。トナーの帶電は直流電圧 $V_{DC}$ と同極性(負)であるため、交流電圧 $V_{AC}$ によってキャリアから離脱するきっかけを与えられた扁平トナーは、直流電圧 $V_{DC}$ より電位の絶対値の高い $V_H$ の部分には付着せず、電位の絶対値の低い $V_L$ の部分にその電位差に応じたトナー量が付着し顕像化(反転現像による扁平トナーからなるトナー像を形成)する。また、現像ローラ13aと感光体ドラム10との間には直流電圧 $V_{DC}$ のみを印加してもよい。なお現像は接触現像であっても差し支えない。この扁平トナーからなるトナー像は転写位置において後に説明する転写ベルト14a上に転写がなされる。転写を終えて感光体ドラム10上に残留した転写残トナーは、静電的に回収を行う感光体クリーニング装置19によって清掃が行われる。

## 【0047】

K、C、M及びYから成る4色のプロセスユニット100が並列して対向する転写ベルト14aは体積抵抗率 $10^{10} \sim 10^{15}$ Ω・cm、表面抵抗率 $10^{10} \sim 10^{15}$ Ω／□の無端ベルトであり、例えば変性ポリイミド、熱硬化ポリイミド、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ナイロンアロイ等のエンジニアリングプラスチックに導電材料を分散した、厚さ0.1～1.0mmの半導電性フィルム基体の外側に、好ましくはトナーフィルミング防止層として厚さ5～50μmのフッ素コーティングを行った、2層構成のシームレスベルトである。転写ベルト14aの基体としては、この他に、シリコンゴム或いはウレタンゴム等に導電材料を分散した厚さ0.5～2.0mmの半導電性ゴムベルトを使用することも出来る。転写ベルト14aは、駆動ローラ14d、従動ローラ14e、テンションローラ14k及びバックアップローラ14jに外接して張架され、画像形成時には、不図示の駆動モータよりの駆動をうけて駆動ローラ14dが回転され、各色毎の転写位置では第1の転写手段としての1次転写ローラ14cにより感光体ドラム10に転写ベルト14aが押圧され、転写ベルト14aが図の矢印で示す方向に回転される。

#### 【0048】

各色毎の第1の転写手段としてのローラ部材からなる1次転写ローラ14cは、転写ベルト14aを挟んで各色毎の感光体ドラム10に対向して設けられ、転写ベルト14aと各色毎の感光体ドラム10との間に各色毎の転写域（符号なし）を形成する。各色毎の1次転写ローラ14cにはトナーと反対極性（本実施形態においてはプラス極性）の直流電圧を印加し、転写域に転写電界を形成することにより、各色毎の感光体ドラム10上のトナー像を転写ベルト14a上に転写する。

#### 【0049】

各色毎の除電手段である除電器14mは、好ましくはコロナ放電器により構成され、1次転写ローラ14cにより帯電された転写ベルト14aを除電する。

#### 【0050】

画像記録のスタートにより不図示の感光体駆動モータの始動により黒（K）のプロセスユニット100の感光体ドラム10が図の矢印で示す方向へ回転され、

同時にKのスコロトロン帶電器11の帶電作用によりKの感光体ドラム10に電位の付与が開始される。

【0051】

Kの感光体ドラム10は電位を付与されたあと、Kの露光光学系12によって制御部から出力する電気信号による画像書込が開始され、Kの感光体ドラム10の表面に制御部からの出力画像に対応する静電潜像が形成される。

【0052】

前記のKの潜像はKの現像器13により非接触状態で反転現像がなされKの感光体ドラム10の回転に応じKの扁平トナーによるKの扁平トナーからなるトナー像が形成される。

【0053】

上記の画像形成プロセスによって像形成体であるKの感光体ドラム10上に形成されたKの扁平トナーからなるトナー像が、Kの転写域（符号なし）において、Kの1次転写ローラ14cによって、転写ベルト14a上に転写される。

【0054】

Kのプロセスユニット100の作動に僅かに遅れて、シアン(C)のプロセスユニット100の感光体ドラム10が図の矢印で示す方向へ回転され、同時にCのスコロトロン帶電器11の帶電作用によりCの感光体ドラム10に電位の付与が開始される。

【0055】

Cの感光体ドラム10は電位を付与されたあと、Cの露光光学系12によってKのトナー像と同期してCの画像データに対応する電気信号による画像書込が開始され、Cの感光体ドラム10の表面に原稿画像のCの画像に対応する静電潜像が形成される。

【0056】

前記のCの潜像はCの現像器13により非接触状態で反転現像がなされCの感光体ドラム10の回転に応じCの扁平トナーによるCの扁平トナーからなるトナー像が形成される。

【0057】

上記の画像形成プロセスによって像形成体であるCの感光体ドラム10上に形成されたCの扁平トナーからなるトナー像が、Cの転写域（符号なし）において、Cの1次転写ローラ14cによって、転写ベルト14aのKの扁平トナーからなるトナー像上に転写される。

## 【0058】

次いで転写ベルト14aは、Mのトナー像と同期が取られ、マゼンタ（M）のプロセスユニット100によりMの感光体ドラム10上に形成されたMの画像データに対応するMの扁平トナーからなるトナー像が、Mの転写域（符号なし）において、Mの1次転写ローラ14cによって、前記のK、Cの扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像の上から、重ね合わせて形成される。

## 【0059】

同様のプロセスにより、K、C、Mの扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像と同期が取られ、イエロー（Y）の扁平トナーを用いたプロセスユニット100によりYの感光体ドラム10上に形成された、Yの画像データに対応するYの扁平トナーを用いたYの扁平トナーからなるトナー像が、Yの転写域（符号なし）において、Yの1次転写ローラ14cによって、前記のK、C、Mの扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像の上から重ね合わせて形成され、転写ベルト14a上にK、C、M及びYの扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が形成される。

## 【0060】

転写後の各色毎の感光体ドラム10の周面上に残った転写残トナーは、各色毎の像形成体クリーニング手段である感光体クリーニング装置19によりクリーニングされる。

## 【0061】

転写ベルト14a上の重ね合わせのカラートナー像形成と同期して転写材収納手段である給紙カセット15から、転写材給送手段としてのタイミングローラ16を経て、主として転写材（記録材）として用いられる記録紙Pが、第2の転写手段である2次転写器14gの転写域（符号なし）へと搬送され、トナーと反対極性の直流電圧が印加される2次転写器14gにより、転写ベルト14a上の扁

平トナーからなる重ね合わせカラートナー像が記録紙P上に一括して転写される。記録紙P上にはK、C、M、Yの扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が存在することとなる。

## 【0062】

扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が転写された記録紙Pは、鋸歯状電極板から成る分離手段である除電電極16bにより除電され、定着装置17へと搬送される。

## 【0063】

定着装置17は扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像を定着するための定着ローラ部材（転写材のトナー像を有する側の面に設けられるローラ部材）としての定着ローラ17aと、定着ローラ17aに対向して設けられる加圧ローラ部材（転写材のトナー像を有しない側の面に設けられるローラ部材）加圧ローラ17bとにより構成される。定着ローラ17aの内部中心には、発熱源としての発熱フィラメント（符号なし）を有する加熱手段であるハロゲンランプHLaが設けられる。

## 【0064】

定着ローラ17aと圧着ローラ17bとの間で熱と圧力を加えられることにより記録紙P上の扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が定着された後、排出ローラ18により送られ装置上部のトレイへ排出される。

## 【0065】

転写後の転写ベルト14aの周面上に残った転写残トナーは、転写ベルト14aを挟んで従動ローラ14eに対向して設けられる中間転写体クリーニング手段としての中間転写体クリーニング装置19aによりクリーニングされる。

## 【0066】

上記の如くにして、扁平トナーを用いることにより、図4（A）に示すように、感光体ドラム10上に薄層化と平坦化され、トナー乱れのないトナー像が形成され、また図4（C）に示すように、各色の感光体ドラム10上のトナー像が転写された転写ベルト14a上においても、薄層化と平坦化され、トナー乱れのない重ね合わせのカラートナー像が形成され、また図4（B）に示すように、転写

ベルト14a上の重ね合わせのカラートナー像が転写された記録紙P上においても薄層化と平坦化され、トナー乱れのない重ね合わせのカラートナー像が形成される。

## 【0067】

図3または図4によれば、図3に示すカラー画像形成装置は中間転写体を用いたタンデム方式のカラー画像形成装置であって、中間転写体としての転写ベルト14aの周縁部には、転写ベルト14aの回転方向上流側から、黒色(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)及びイエロー(Y)から成る4組のカラー画像形成用のプロセスユニット100が設けられていて、K、C、M及びYのプロセスユニット100では扁平トナーからなる淡トナーと、扁平トナーからなる濃トナーとを用いてのK、C、M及びYの、扁平トナーからなる重ね合わせトナー像が形成され、各プロセスユニット100にて形成された扁平トナーからなるトナー像は転写ベルト14aの上で重ね合わせて転写されて、転写ベルト14a上に扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が形成され、転写ベルト14a上に転写された扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が転写材上に一括して転写され、定着されて機外に排出される構成となっている。

## 【0068】

K、C、M及びYの4組のプロセスユニット100は何れも共通した構造となっているので、その1組について説明する。

## 【0069】

プロセスユニット100は、感光体ドラム10と、トナー像の転写位置からみて、感光体ドラム10の回転方向上流側から、感光体ドラム10上の転写残トナーをクリーニングするための感光体クリーニング装置19と、淡トナー像を形成するための淡トナー用のスコロトロン帶電器11(L)、る淡トナー用の露光光学系12(L)、扁平トナーからなる淡トナー用の現像器13(L)と、濃トナー像を形成するための濃トナー用のスコロトロン帶電器11(H)、濃トナー用の露光光学系12(H)、扁平トナーからなる濃トナー用の現像器13(H)とから構成される。

## 【0070】

像形成体である感光体ドラム10は、例えばアルミパイプ、アクリル樹脂パイプ等を用いた円筒状の基体の外周に、導電層及び有機感光層（O P C）の光導電体層を形成したものである。

## 【0071】

感光体ドラム10は、図示しない駆動源からの動力により、或いは転写ベルト14aに従動し、導電層を接地された状態で矢印で示す反時計方向に回転される。

## 【0072】

淡トナー用の帶電手段（第1の帶電手段）であるスコロトロン帶電器11（L）及び濃トナー用の帶電手段（第2の帶電手段）であるスコロトロン帶電器11（H）は、それぞれ、感光体ドラム10の移動方向に対して直交する方向に感光体ドラム10と対峙し近接して取り付けられ、トナーと同極性のコロナ放電によって、感光体ドラム10に対し一様な電位を与える。

## 【0073】

淡トナー用の像露光手段（第1の像露光手段）である露光光学系12（L）、濃トナー用の像露光手段（第2の像露光手段）である露光光学系12（H）は、それぞれ、例えばポリゴンミラー等によって感光体ドラム10の回転軸と平行に走査を行う走査光学系が用いられる。露光光学系12（L）は、外部露光を用い、淡トナー用の画像データによって第1の画像書込（第1の像露光）を行う画像書込手段であり、露光光学系12（H）は、外部露光を用い、濃トナー用の画像データによって第2の画像書込（第2の像露光）を行う画像書込手段である。

## 【0074】

扁平トナーからなる淡トナー用の現像手段（第1の現像手段）である現像器13（L）は、扁平トナーからなる淡トナー現像剤を内蔵し、接触又は非接触によって第1の反転現像を行う。また扁平トナーからなる濃トナー用の現像手段である現像器13（H）は、扁平トナーからなる濃トナー現像剤を内蔵し、接触又は非接触現像によって第2の反転現像を行う。

## 【0075】

画像形成に当たっては、各色毎の画像データは、淡トナー用の画像データと濃

トナー用の画像データとに分けられ、先ず、淡トナー用のスコロトロン帶電器11(L)により一様帶電された感光体ドラム10に、淡トナー用の画像データによる第1の像露光が露光光学系12(L)によってなされて、淡トナーの潜像形成が行われ、扁平トナーからなる淡トナー用の現像器13(L)の現像ローラ13a(L)によって、扁平トナーからなる淡トナーによる第1の現像が行われる。次に、扁平トナーからなる淡トナー像が形成された感光体ドラム10に、濃トナー用のスコロトロン帶電器11(H)により最帶電が行われ、濃トナー用の画像データによる第2の像露光が、露光光学系12(H)によって行われて、濃トナーの潜像形成がなされ、扁平トナーからなる濃トナー用の現像器13(H)の現像ローラ13a(H)によって、扁平トナーからなる濃トナーによる第2の現像が行われて、扁平トナーからなる淡トナーによるトナー像の上に、扁平トナーからなる濃トナーによるトナー像が感光体ドラム10上に重ねて形成される。この扁平トナーからなる淡、濃トナー像(重ね合わせトナー像)は、第1の転写手段の転写位置において、転写ベルト14a上に転写がなされる。

## 【0076】

転写を終えた感光体ドラム10上に残留した転写残トナーは、静電的に回収を行う感光体クリーニング装置19によって清掃が行われる。

## 【0077】

K、C、M及びYの4組のプロセスユニット100が並列して対向する中間転写体としての転写ベルト14aは体積抵抗率が $10^{10} \sim 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗率が $10^{10} \sim 10^{15} \Omega/\square$ の無端ベルトであり、例えば変性ポリイミド、熱硬化ポリイミド、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、ナイロンアロイ等のエンジニアリングプラスチックに導電材料を分散した、厚さ0.1~1.0mmの半導電性フィルム基体の外側に、好ましくはトナーフィルミング防止層として厚さ5~50μmのフッ素コーティングを行った、2層構成のシームレスベルトである。転写ベルト14aの基体としては、この他に、シリコンゴム或いはウレタンゴム等に導電材料を分散した厚さ0.5~2.0mmの半導電性ゴムベルトを使用することもできる。転写ベルト14aは、駆動ローラ14d、従動ローラ14e、テンションローラ14k及びバックアップロー

ラ1.4 jに外接して張架され、画像形成時には、不図示の駆動モータよりの駆動をうけて駆動ローラ1.4 dが回転され、各色毎の転写位置では1次転写ローラ1.4 cにより感光体ドラム1.0に転写ベルト1.4 aが押圧され、転写ベルト1.4 aが図の矢印で示す方向に回転される。

## 【0078】

K、C、M及びYの第1の転写手段であるローラ部材からなる1次転写ローラ1.4 cは、転写ベルト1.4 aを挟んで各々の感光体ドラム1.0に対向して設けられ、転写ベルト1.4 aと各々の感光体ドラム1.0との間に各々の転写域（符号なし）を形成する。各々の1次転写ローラ1.4 cにはトナーと反対極性（本実施形態においてはプラス極性）の直流電圧を印加し、転写域（符号なし）に転写電界を形成することにより、K、C、M及びYの感光体ドラム1.0上のそれぞれ扁平トナーからなる淡、濃トナー像を転写ベルト1.4 a上に転写する。

## 【0079】

各色毎の除電手段である除電器1.4 nは、好ましくはコロナ放電器により構成され、1次転写ローラ1.4 cにより帯電された転写ベルト1.4 aを除電する。

## 【0080】

画像記録のスタートにより不図示の感光体駆動モータの始動により黒（K）のプロセスユニット1.00の感光体ドラム1.0が図の矢印で示す方向へ回転され、同時にKの淡トナー用のスコロトロン帶電器1.1（L）の帶電作用によりKの感光体ドラム1.0に電位の付与が開始される。

## 【0081】

Kの感光体ドラム1.0は電位を付与されたあと、Kの淡トナー用の露光光学系1.2（L）によって、第1の色信号のKの淡トナー用の画像データに対応する電気信号による、外部露光での第1の像露光が開始され、Kの感光体ドラム1.0の表面に原稿画像のKの画像に対応する淡トナー用の静電潜像が形成される。

## 【0082】

前記の淡トナー用の潜像は、Kの扁平トナーからなる淡トナー用の現像器1.3（L）により接触状態で第1の反転現像がなされKの感光体ドラム1.0の回転に応じKの扁平トナーからなる淡トナーによるトナー像が形成される。続いてKの

濃トナー用のスコロトロン帶電器11(H)による帶電と、Kの濃トナー用の露光光学系12(H)による第1の色信号のKの濃トナー用の画像データに対応する電気信号による、外部露光での第2の像露光による、Kの画像に対応する濃トナー用の静電潜像の形成と、Kの扁平トナーからなる濃トナー用の現像器13(H)による第2の現像とによって、Kの扁平トナーからなる濃トナーによるトナー像が先に形成されたKの扁平トナーからなる淡トナーによるトナー像の上に重ねて形成される。

## 【0083】

上記の画像形成プロセスによって像形成体であるKの感光体ドラム10上に形成された、それぞれ扁平トナーを用いる淡、濃トナーからなるKのトナー像（扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像）が、Kの転写域（符号なし）において、Kの1次転写ローラ14cによって、転写ベルト14a上に転写される。

## 【0084】

次いで転写ベルト14aは、Cのトナー像と同期が取られ、シアン(C)のプロセスユニット100によりCの感光体ドラム10上に形成された、第2の色信号によるCの淡、濃トナー用の画像データに対応し、それぞれ扁平トナーを用いるCの淡、濃トナーからなるトナー像（扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像）が、Cの転写域（符号なし）において、Cの1次転写ローラ14cによって、前記転写ベルト14a上のそれぞれ扁平トナーを用いるKの濃、淡トナーからなるトナー像（扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像）の上から、転写ベルト14a上において重ね合わせて形成される。

## 【0085】

同様のプロセスにより、K、Cの重ね合わせトナー像と同期が取られ、マゼンタ(M)のプロセスユニット100によりMの感光体ドラム10上に形成された、第3の色信号によるMの淡、濃トナー用の画像データに対応する、それぞれ扁平トナーを用いるMの淡、濃トナーからなるトナー像（扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像）が、Mの転写域（符号なし）において、Mの1次転写ローラ14cによって、前記転写ベルト14a上のK、Cの扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像の上から、転写ベルト14a上において重ね合わせて形成され、

更にK、C、Mの扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像と同期が取られ、イエロー(Y)のプロセスユニット100によりYの感光体ドラム10上に形成された、第4の色信号によるYの淡、濃トナー用の画像データに対応し、それぞれ扁平トナーを用いるYの淡、濃トナーからなるトナー像(扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像)が、Yの転写域(符号なし)において、Yの1次転写ローラ14cによって、前記転写ベルト14a上のK、C、Mの扁平トナーからなる重ね合わせのトナー像の上から、転写ベルト14a上において重ね合わせて形成され、転写ベルト14a上に扁平トナーからなるK、C、M及びYの重ね合わせのカラートナー像が形成される。

## 【0086】

転写後の各々の感光体ドラム10の周面上に残った転写残トナーは、各々の像形成体クリーニング手段であるクリーニング装置19によりクリーニングされる。

## 【0087】

転写ベルト14a上の重ね合わせのカラートナー像形成と同期して転写材収納手段である給紙カセット15から、転写材給送手段としてのタイミングローラ16を経て、主として転写材(記録材)として用いられる記録紙Pが、第2の転写手段である2次転写器14gの転写域(符号なし)へと搬送され、トナーと反対極性の直流電圧が印加される2次転写器14gにより、転写ベルト14a上の扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が記録紙P上に一括して転写される。

## 【0088】

扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が転写された記録紙Pは、鋸歯状電極板から成る分離手段である除電電極16bにより除電され、定着装置17へと搬送される。

## 【0089】

定着装置17は扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像を定着するための定着ローラ部材(転写材のトナー像を有する側の面に設けられるローラ部材)としての定着ローラ17aと、定着ローラ17aに対向して設けられる加圧ロ

ーラ部材（転写材のトナー像を有しない側の面に設けられるローラ部材）としての加圧ローラ17bとにより構成される。定着ローラ17aの内部中心には、発熱源としての発熱フィラメント（符号なし）を有する加熱手段であるハロゲンランプHLaが設けられる。

#### 【0090】

定着ローラ17aと圧着ローラ17bとの間で熱と圧力を加えられることにより記録紙P上の扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像が定着された後、排出ローラ18により送られ装置上部のトレイへ排出される。

#### 【0091】

転写後の転写ベルト14aの周面上に残った転写残トナーは、転写ベルト14aを挟んで従動ローラ14eに対向して設けられる中間転写体クリーニング手段としての中間転写体クリーニング装置19aによりクリーニングされる。

#### 【0092】

上記の如くにして、扁平トナーを用いることにより、図4(A)に示すように、感光体ドラム10上に薄層化と平坦化され、トナー乱れのないトナー像が形成され、また図4(C)に示すように、各色の感光体ドラム10上のトナー像が転写された転写ベルト14a上においても、薄層化と平坦化され、トナー乱れのない重ね合わせのカラートナー像が形成され、また図4(B)に示すように、転写ベルト14a上の重ね合わせのカラートナー像が転写された記録紙P上においても薄層化と平坦化され、トナー乱れのない重ね合わせのカラートナー像が形成される。

#### 【0093】

次に、上述した各画像形成装置のトナー像の形成に用いられる扁平トナーについて、図5または図6、及び前述した図4を用いて説明する。図5は、扁平トナーの一例を示す模式図であり、図6は、アニュラー型連続湿式攪拌ミルの一例を示す要部断面図である。

#### 【0094】

図5、または前述した図4によれば、本発明の画像形成装置に用いられる扁平トナー（扁平粒子）は、乳化重合、或い懸濁重合で作製した球形の粒子を、熱と

外圧で扁平化処理することにより作製することが出来る。

## 【0095】

扁平トナーの体積平均粒径は $3 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $4 \sim 9 \mu\text{m}$ である。

## 【0096】

扁平トナーは、特定の形状を有することが好ましい。即ち、扁平トナーの平均長さの長辺( $r_1$ )と短辺( $r_2$ )が $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 、平均厚さ( $d$ )が $1 \sim 5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。平均長さの短辺と長辺比( $r_2/r_1$ )は $0.6 \sim 1.0$ が好ましく、 $0.8 \sim 1.0$ がより好ましい。トナーの平均厚さと平均短辺長さ比( $d/r_2$ )は $0.1 \sim 0.5$ であることが好ましく、 $0.2 \sim 0.4$ であることがさらに好ましい。

## 【0097】

実際、このような扁平トナーを使用すると、前述した各画像形成装置によりカラー画像(印字率25%)を形成した場合、A-4版プリント1枚当たりのトナー消費量は $20 \sim 40 \text{mg}$ と顕著に少なくても高濃度の凹凸の無い画像が得られ、トナー散りが無い印刷ライクの画質を得ることが出来る。

## 【0098】

扁平トナーの平均長さ( $r_1, r_2$ )が $5 \mu\text{m}$ 未満であると塵肺等の疾病を患うおそれがあり、安全衛生上好ましくなく、 $20 \mu\text{m}$ を越えると現像性が低下し、忠実な現像が出来なくなり解像力が低下し好ましくない。

## 【0099】

扁平トナーの平均長さの長辺と短辺比( $r_2/r_1$ )が $0.8$ 未満、特に $0.6$ 未満であると扁平トナーの偏平部が像形成体上に向けて付着しにくく、トナー層が厚くなりトナー消費量が多くなり、且つ転写、定着工程でのトナー散りやトナーの広がりも多くなり好ましくない。

## 【0100】

扁平トナーの平均厚さ( $d$ )が $1 \mu\text{m}$ 未満であると扁平トナーが現像時に破碎され、超微粉が発生し、トナー散りやカブリの発生原因となり好ましくなく、 $5 \mu\text{m}$ を越えると現像時にトナーが層状に現像されにくく、トナー層が厚くなりト

ナー消費量が多くなって好ましくない。

### 【0101】

扁平トナーの平均厚さと平均短辺長さ比 ( $d/r_2$ ) が0.2以下、特に0.1未満であると扁平トナーが現像時に破碎され、超微粉が発生し、トナー散りやカブリの発生原因となり好ましくなく、0.4以上、特に0.5を越えるとトナーの偏平部が像形成体に向けて付着しにくくなりトナー層が層状に現像されにくく、トナー層が厚くなりトナー消費量が多くなり好ましくない。又、転写、定着工程でもトナー散りやトナーの広がりも多くなり好ましくない。

### 【0102】

扁平トナーを上記の形状とすることにより、図4にて前述したように、扁平トナーを用いて現像を行い像形成体（感光体ドラム）上にトナー像の形成を行うと、像形成体上の扁平トナーは扁平トナーの扁平部を像形成体上に向けて、より層状に付着するようになる。又、扁平トナーは像形成体上から中間転写体（転写ベルト）へ転写時、扁平トナーの扁平部を中間転写体上に向けて層状に付着している。特に転写材（記録材）として記録紙を用いる場合、記録紙は纖維から構成され、更に表面は凹凸を有していることから、表面部及び内部は電気的に不均一であり、湿度による電気特性変化も大きいので像形成体から転写材（記録紙）、或いは中間転写体から転写材（記録紙）への転写時は扁平トナー付着状態は乱れやすい傾向にある。

### 【0103】

扁平トナーの表面帯電状態は、略均一に帯電されており、この為、像形成体と扁平トナー端部よりも扁平トナーの扁平な部分とのクーロン力が高くなるため、偏平部を付着させることになると考えられる。この様にして像形成体上、中間転写体上に扁平トナーはその端部を寝かせて横方向に並び、扁平面どうしで重なりやすく層状になり、移動によっても安定したトナー画像が保たれると考えられる。特にカラー画像形成においては、各色トナー像を重ね合わせることから、表面が平滑で電気的特性が均一な像形成体や中間転写体上で各色トナー像を、扁平面どうしで層状に重ね合わせることが良好な画像を得る重要な構成要素となる。この様にしてトナー像の重ね合わせを像形成体や中間転写体上で多く行い、表面

の凹凸や電気的特性の変化の大きい転写材（記録紙）への転写回数を減らすことが好ましい構成となる。

## 【0104】

扁平度が不充分なトナー或は不定形トナーは、扁平部を一様に寝かせずランダムな付着状態になっていること、及び転写、定着工程でトナー散りやトナー画像の広がりが大きくなることが観察された。

## 【0105】

又、扁平トナーを用いても、転写材（記録紙）に毎回転写するタンデム方式においては、転写工程でトナー散りやトナーの広がりが、不定形トナーほどではないが観察された。

## 【0106】

扁平度が不十分なトナー或は不定形トナーとは、前述の如く規定した扁平トナー形状からはずれた形状のもので、粉碎法で作製したトナー或は重合法の扁平化処理を行わないで作製したトナー等が該当する。

## 【0107】

以下、具体的に偏平トナー（扁平粒子）の作り方について説明する。

本発明の画像形成装置に用いられる偏平トナーは、懸濁重合法や、乳化重合法で作製した数平均1次粒子径10～500nmの樹脂粒子を塩析／融着させて2次粒子を作製し、その後有機溶媒、凝集剤及び重合触媒等を添加して重合を行い、重合率が80%まで進んだ溶液内の球形化された2次粒子（球形トナー）を、溶液とともに加熱された状態で加圧された隘路を循環させて粒子形状を扁平にし、さらに重合触媒を添加し重合を完了させることにより製造することが出来る。

## 【0108】

塩析／融着とは、重合工程によって生成された樹脂微粒子を凝集剤により塩析させ、余分な分散剤、界面活性剤等を除却すると同時に加熱融着により樹脂粒子の大きさを調整することを云う。

## 【0109】

扁平化処理は、重合が100%完了してから行っても良いが、重合が80%まで進んだ状態で、球形化が行われ後に、扁平化処理を行った方が形状が均一にな

り好ましい。

【0110】

数平均1次粒子は、光散乱電機泳動粒径測定装置「ELS-800」（大塚電子工業株式会社製）で測定することが出来る。

【0111】

体積平均粒径はコールターカウンターTA-2型或いはコールターマルチサイザー（コールター株式会社製）で測定することが出来る。

【0112】

塩析／融着は、樹脂粒子にトナーの構成に必要な離型剤や着色剤等の分散液と混合する方法や、単量体中に離型剤や着色剤等のトナー構成成分を分散した上で乳化重合する方法等で作製した数平均1次粒子径10～500nmの樹脂粒子を塩析／融着させて行うことが出来る。

【0113】

即ち、重合性単量体中に着色剤や必要に応じて離型剤、荷電制御剤、さらに重合開始剤等の各種構成材料を添加し、ホモジナイザー、サンドミル、サンドグラインダー、超音波分散機等で重合性単量体に各種構成材料を溶解あるいは分散させる。この各種構成材料が溶解あるいは分散された液を分散安定剤を含有した水系媒体中でホモミキサーラやホモジナイザー等を使用しトナーとしての所望の大きさの油滴に分散させる。その後、攪拌翼の有る攪拌機構付きの反応装置へ移し、加熱することで重合反応を80%まで進行させて、球形粒子（球形トナー）とさせる。その後加熱された状態で加圧された隘路を循環させ形状を扁平にし、さらに重合触媒を添加し重合を進め、重合を完了させる。重合完了後、分散安定剤を除去し、濾過、洗浄し、さらに乾燥することで本発明の画像形成装置に用いられる扁平トナーを作製することが出来る。

【0114】

バインダーとしての樹脂を構成する重合性単量体として使用されるものとしては、例えばスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、p-メチルスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、p-クロロスチレン、3, 4-ジクロロスチレン、p-フェニルスチレン、p-エチルスチレン、2, 4-ジメチルスチレン、p-

-tert-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ノニルスチレン、p-n-デシルスチレン、p-n-ドデシルスチレン等のスチレン、スチレン誘導体、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソプロピル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸t-ブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸ラウリル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル等のメタクリル酸エステル誘導体、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸イソプロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアリル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸フェニル等の、アクリル酸エステル誘導体、エチレン、プロピレン、イソブチレン等のオレフィン類、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン等のハロゲン系ビニル類、プロピオン酸ビニル、酢酸ビニル、ベンゾエ酸ビニル等のビニルエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルエチルケトン、ビニルヘキシルケトン等のビニルケトン類、N-ビニルカルバゾール、N-ビニルインドール、N-ビニルピロリドン等のN-ビニル化合物、ビニルナフタレン、ビニルピリジン等のビニル化合物類、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等のアクリル酸あるいはメタクリル酸誘導体等が挙げられる。これらの中でビニル系单量体は単独あるいは組み合わせて使用することが出来る。

### 【0115】

また、樹脂を構成する重合性单量体としてイオン性解離基を有するものを組み合わせて用いることがさらに好ましい。例えば、カルボキシル基、スルfonyl酸基、リン酸基等の置換基を单量体の構成基として有するもので、具体的には、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ皮酸、フマール酸、マレイン酸モノアルキルエステル、イタコン酸モノアルキルエステル、スチレンスルfonyl酸、アリルスルフォコハク酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルfonyl酸、アシッドホスホオキシエチルメタクリレート、3-クロロ-2

ーアシッドホスホオキシプロピルメタクリレート等が挙げられる。

【0116】

さらに、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジメタクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート等の多官能性ビニル類を使用して架橋構造の樹脂とすることも出来る。

【0117】

これらの重合性单量体はラジカル重合開始剤を用いて重合することが出来る。この場合、懸濁重合法では油溶性重合開始剤を用いることが出来る。この油溶性重合開始剤としては、2, 2' -アゾビス-(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2' -アゾビスイソブチロニトリル、1, 1' -アゾビス(シクロヘキサン-1-カルボニトリル)、2, 2' -アゾビス-4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル、アゾビスイソブチロニトリル等のアゾ系またはジアゾ系重合開始剤、ベンゾイルペークオキサイド、メチルエチルケトンペルオキサイド、ジイソプロピルペルオキシカーボネート、クメンヒドロペルオキサイド、t-ブチルヒドロペルオキサイド、ジ-t-ブチルペルオキサイド、ジクミルペルオキサイド、2, 4-ジクロロベンゾイルペルオキサイド、ラウロイルペルオキサイド、2, 2-ビス-(4, 4-t-ブチルペルオキシシクロヘキシル)プロパン、トリス-(t-ブチルペルオキシ)トリアジン等の過酸化物系重合開始剤や過酸化物を側鎖に有する高分子開始剤等を挙げることが出来る。

【0118】

また、乳化重合法を用いる場合には水溶性ラジカル重合開始剤を使用することが出来る。水溶性重合開始剤としては、過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等の過硫酸塩、アゾビスアミノジプロパン酢酸塩、アゾビスシアノ吉草酸およびその塩、過酸化水素等を挙げることが出来る。

【0119】

分散安定剤としては、リン酸三カルシウム、リン酸マグネシウム、リン酸亜鉛

、リン酸アルミニウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、メタケイ酸カルシウム、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、ベントナイト、シリカ、アルミナ等を挙げることが出来る。さらに、ポリビニルアルコール、ゼラチン、メチルセルロース、ドデシルベンゼンズルフォン酸ナトリウム、エチレンオキサイド付加物、高級アルコール硫酸ナトリウム等の界面活性剤として一般的に使用されているものを分散安定剤として使用することが出来る。

## 【0120】

本発明において優れた樹脂としては、ガラス転移点が20～90℃のものが好ましく、軟化点が80～220℃のものが好ましい。ガラス転移点は示差熱量分析方法で測定されるものであり、軟化点は高化式フローテスターで測定することが出来る。さらに、これら樹脂としてはゲルバーミエーションクロマトグラフィーにより測定される分子量が数平均分子量( $M_n$ )で1000～100000、重量平均分子量( $M_w$ )で2000～1000000のものが好ましい。さらに、分子量分布として、 $M_w/M_n$ が1.5～100、特に1.8～70のものが好ましい。

## 【0121】

本発明の画像形成装置に用いられる扁平トナーは少なくとも樹脂と着色剤を含有するものであるが、必要に応じて定着性改良剤である離型剤や荷電制御剤等を含有することも出来る。さらに、上記樹脂と着色剤を主成分とする扁平トナーの粒子に対して無機微粒子や有機微粒子等で構成される外添剤を添加したものであってもよい。

## 【0122】

本発明の画像形成装置に用いられる扁平トナーに使用する着色剤としてはカーボンブラック、染料、顔料等を任意に使用することが出来る。

## 【0123】

カーボンブラックとしてはチャンネルブラック、ファーネスブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック、ランプブラック等を用いることが出来る。

## 【0124】

染料としてはC. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー-19、同44、同77、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー-25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いることができ、またこれらの混合物も用いることが出来る。顔料としてはC. I. ピグメントレッド5、同48:1、同53:1、同57:1、同122、同139、同144、同149、同166、同177、同178、同222、C. I. ピグメントオレンジ31、同43、C. I. ピグメントイエロー-14、同17、同93、同94、同138、C. I. ピグメントグリーン7、C. I. ピグメントブルー15:3、同60等を用いることが出来る。上記染料及び顔料は単独或いは混合して用いることが出来る。着色剤の数平均1次粒子径は種類により多様であるが、概ね10~200nmが好ましい。

## 【0125】

着色剤の添加方法としては、单量体を重合させる段階で着色剤を添加し、重合して着色粒子とする方法等を用いることが出来る。尚、着色剤は重合体を作製する段階で添加する場合はラジカル重合性を阻害しない様に表面をカップリング剤等で処理して使用することが好ましい。

## 【0126】

さらに、定着性改良剤としての低分子量ポリプロピレン（数平均分子量=1,500~9,000）や低分子量ポリエチレン等を添加してもよい。

## 【0127】

荷電制御剤も同様に種々の公知のもので、且つ水中に分散することが出来るものを使用することが出来る。具体的には、ニグロシン系染料、ナフテン酸または高級脂肪酸の金属塩、アルコキシリ化アミン、第4級アンモニウム塩化合物、アゾ系金属錯体、サリチル酸金属塩あるいはその金属錯体等が挙げられる。

## 【0128】

尚、これら荷電制御剤や定着性改良剤の粒子は、分散した状態で数平均1次粒子径が10~500nm程度とすることが好ましい。

## 【0129】

塩析／融着されて球形化された2次粒子の扁平化は、アニュラー型連続湿式攪拌ミル、ピストン型高圧式均質化機或いはインラインスクリュウポンプ等で行うことが出来る。

#### 【0130】

また、本発明の画像形成装置に用いられる扁平トナーでは、外添剤として無機微粒子や有機微粒子等の微粒子を添加して使用することでより効果を發揮することが出来る。この理由としては、外添剤の埋没や脱離を効果的に抑制することが出来るため、その効果が顕著にでるものと推定される。

#### 【0131】

この無機微粒子としては、シリカ、チタニア及びアルミナ等の無機酸化物粒子の使用が好ましく、さらに、これら無機微粒子はシランカップリング剤やチタンカップリング剤等によって疎水化処理されていることが好ましい。疎水化処理の程度としては特に限定されるものでは無いが、メタノールウェッタビリティーとして40～95のものが好ましい。メタノールウェッタビリティーとは、メタノールに対する濡れ性を評価するものである。この方法は、内容量200mlのビーカー中に入れた蒸留水50mlに、測定対象の無機微粒子を0.2g秤量し添加する。メタノールを先端が液体中に浸漬されているビュレットから、ゆっくり攪拌した状態で無機微粒子の全体が濡れるまでゆっくり滴下する。この無機微粒子を完全に濡らすために必要なメタノールの量をa(ml)とした場合に、下記式により疎水化度が算出される。

#### 【0132】

$$\text{疎水化度} = (a / (a + 50)) \times 100$$

この外添剤の添加量としては、扁平トナー中に0.1～5.0質量%が好ましく、より好ましくは0.5～4.0質量%である。また、外添剤としては種々のものを組み合わせて使用してもよい。

#### 【0133】

その一例を図6に示すように、アニュラー型連続湿式攪拌ミルは、既に知られているミルの1種で、断面三角形のアニュラー型（環状）のステータ501内に、略同じ形状を有するロータ502が回転し、このステータ501とロータ50

2との間の幅の狭い間隙、即ち、破碎帯503にメディア504が充填されていて、ミルに供給される80%まで重合が進んだ溶液内の球形化された2次粒子（球形トナー）に、2次粒子を含んだ溶液と共に、機械的な衝撃力を与え、2次粒子の形状を扁平化する。前記溶液は、ミルの供給口505からポンプにてW型断面の前記破碎帯503を一巡し、上部のキャップセパレータ506でメディア504と分離されて、出口507から排出される。又、扁平化処理中の溶液の温度制御は、温水508をステータとロータに循環させることにより行われる。メディア504は、遠心力によって、W型の粉碎帯を順次に移動し、再度、入り口まで戻って循環する。粒子への圧力は加圧された隘路を循環することで粉碎帯の壁或いはメディアにより加えられる。メディアとしては、通常、0.5~3mm径のジルコン、ガラス及びスチール等が用いられる。

#### 【0134】

かかるアニュラー型連続式湿式攪拌ミルを用いる2次粒子を含む溶液の扁平化処理温度は、2次粒子の樹脂のガラス転移点（Tg）の-5℃~+40℃が好ましく、0℃~+30℃がより好ましく、さらに好ましくは+10~+30℃である。ガラス転移点よりも5℃以上低い温度で処理すると、重合体粒子の破碎が起これり、目的とする扁平化を行うことが困難となり好ましくない。他方、ガラス転移点よりも40℃以上高い温度で処理すると、2次粒子が相互に融着し、凝集塊を生じるとともに、扁平化された重合体粒子がその表面張力によって、再び、真球化するので、扁平化を効率よく行えず好ましくない。

#### 【0135】

定着時における転写材上の扁平トナーの乱れ防止について、図7ないし図10を用いて説明する。図7は、前述した各画像形成装置に共通する定着装置の概要断面図であり、図8は、電界下における転写材上の扁平トナーを示す図であり、図9は、定着装置のその他の構成の第1の例を示す図であり、図10は、定着装置のその他の構成の第2の例を示す図である。

#### 【0136】

図7または図8によれば、図7に示すように、前述した各画像形成装置に設けられる定着装置17は、扁平トナーからなる重ね合わせのカラートナー像を定着

するための定着ローラ部材（転写材のトナー像を有する側の面に設けられるローラ部材）としての定着ローラ17aと、定着ローラ17aに対向して設けられる加圧ローラ部材（転写材のトナー像を有しない側の面に設けられるローラ部材）としての加圧ローラ17bにより構成される。定着ローラ17aの内部中心には、発熱源としての発熱フィラメント（符号なし）を有する加熱手段であるハロゲンランプHLaが設けられ、定着ローラ17aを加熱する。

#### 【0137】

定着ローラ17aは、例えばアルミ材やステンレス材等を用いた、肉厚1～3mm程度の円筒状の金属パイプ171aと、該金属パイプ171aの外周面に例えばシリコン材を用い、厚さ（肉厚）2～5mm厚の薄肉で、ゴム硬度が10Hs～40Hs（JIS、Aゴム硬度）の軟らかめのゴム層よりなるゴムローラ層172aとを形成した、外径30～50mm程度の軟らかめのソフトローラとして構成される。また加圧ローラ17bは、例えばアルミ材やステンレス材等を用いた、肉厚1～3mm程度の円筒状の金属パイプ171bと、該金属パイプ171aの外周面に例えばシリコン材を用い、厚さ（肉厚）2～5mm厚の薄肉で、ゴム硬度が20Hs～50Hs（JIS、Aゴム硬度）の薄肉の硬めのゴム層よりなるゴムローラ層172bとを形成した、外径30～50mm程度の硬めのソフトローラとして構成される。

#### 【0138】

軟らかめのソフトローラとして形成される定着ローラ17aと、硬めのソフトローラとして形成される加圧ローラ17bとの間に、定着ローラ17a側を凸状としたニップ部Nが形成され記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像の定着が行われる。

#### 【0139】

転写時において、転写された扁平トナーからなるトナー像は扁平部で記録紙P上に付着され、薄層化と平坦化とがなされているが、記録紙Pは凹凸を有しており扁平トナーが立ち易く、定着時にニップ部Nの入口で飛散され易い。これを防止するため、定着ローラ17aに、記録紙P上の扁平トナー極性と同極性（前述した各画像形成装置の実施形態の説明においては、使用される扁平トナーの極性

はマイナス極性)で、例えば-500~-2000V程度のマイナス極性の直流電圧からなる定着バイアスVTaを印加すると共に、加圧ローラ17bを接地(アース)させて、定着ローラ17aと加圧ローラ17bとの間に電界Eを形成し、図8に示すように、電界Eの電気的な作用により、扁平トナーを扁平部をもって記録紙P上に押圧するようにし、扁平トナーの乱れを生じさせないようにして記録紙Pをニップ部Nに進入させ、熱と圧力とにより(加圧下で)、記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像を定着する(記録紙Pに固着させる)。

#### 【0140】

即ち、電界Eを作用させ、トナーを記録紙Pへと押し付けておく。この電界Eにより、予め横になっている扁平トナーの方がより安定化する。電界Eを印加することにより、扁平トナーは横になろうとして移動する(記録紙Pの面に扁平に付着しようとする)。

#### 【0141】

なお、図7に一点鎖線で示すように、加圧ローラ17bに、記録紙P上の扁平トナー極性と反対極性(前述した各画像形成装置の実施形態の説明においては、使用される扁平トナーの極性はプラス極性)で、例えば+500~+2000V程度のプラス極性の直流電圧からなる定着バイアスVTbを印加すると共に、定着ローラ17aを接地(アース)させて、定着ローラ17aと加圧ローラ17bとの間に電界Eを形成し、電界Eの電気的な作用により、扁平トナーを扁平部をもって記録紙P上に押圧するようにし、扁平トナーの乱れを生じさせないようにして記録紙Pをニップ部Nに進入させ、熱と圧力とにより(加圧下で)、記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像を定着する(記録紙Pに固着させる)ようにしてもよい。

#### 【0142】

上記の如く、定着時にトナー層が薄いため、高圧力下(特に重ね合わせのカラートナー像はトナー層が厚くなるのでトナー乱れも大きく、高圧力が必要とされる)で定着しても、トナーがつぶれて広がることがなく、画像乱れが生じぬ。またニップ部Nの幅が狭くても良好な定着がなされる。ニップ部Nの幅を狭くすることが可能なため、記録紙Pに熱を取られずに済み、加圧ローラ17b側からの

加熱が不十分でも、内包されるハロゲンランプHLaにより加熱される定着ローラ17aのみで、トナー像の定着を可能とさせる。即ち、従来トナー層の厚い層厚により、広い幅のニップ部を必要とし、また加圧ローラ17bからの熱も必要としたが、扁平トナーによりトナー層を薄層化させることで、定着ローラ17aのみでのトナー像の定着を可能とさせ、加圧ローラ17bの加熱を不要とすることが可能となる。加圧ローラ17bの熱の寄与率の低下が図られるものであり、加圧ローラ17bの断熱性を高くし、熱容量を減少させることを可能とするものである。

#### 【0143】

上記により、扁平トナーを用いる現像剤により、トナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、定着時での扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止され、トナーフルの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止される。且つ、トナーフルの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

#### 【0144】

特に、図1ないし図3での画像形成装置におけるカラートナー像の形成の際に、扁平トナーを用いる現像剤により、層厚の厚くなる重ね合わせのカラートナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、層厚が厚いので、高圧力が必要とされる重ね合わせのカラートナー像での、定着時での扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止されて、層厚が厚いことにより広がる、トナーフルの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止され、且つ、層厚が厚いことにより広がる、トナーフルの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ（重ね合わせのカラートナー像の場合は層厚が厚くなるので、より広いことが必要なニップ部の幅を狭くすることが可能とされ）、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

#### 【0145】

また図9に示すように、図7にて前述したと同様な構成で、内部にハロゲンランプHLaを有し、金属パイプ171aと、その外側のゴムローラ層172aと

からなる定着ローラ17aと、定着ローラ17aに対向して、金属部材を用いたハードローラからなる張架ローラTRaと張架ローラTRbとテンションローラTRtとに張架される定着ベルト27と、を設けて定着装置17Aを構成するよ  
うにしてもよい。定着ベルト27は半導電性フィルム或いはフィルム表面に導電性のニッケル膜を施した導電性のベルト状の部材であり、電圧印加を可能とするものである。

## 【0146】

定着ローラ17aと定着ベルト27との間にニップ部Nが形成され、記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像が定着される。

## 【0147】

図7にて前述したと同様に、定着ローラ17aと定着ベルト27との間にバイアス電圧を印加して、電界E（図7参照、図9には不図示）を形成し、電界Eの電気的な作用により、扁平トナーを扁平部をもって記録紙P上に押圧するようにし、扁平トナーの乱れを生じさせないようにして記録紙Pをニップ部Nに進入させ、定着ローラ17aの熱と定着ベルト27のテンションによる圧力とにより（加圧下で）、記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像を定着する（記録紙Pに固着させる）ようにしてもよい。これにより、定着時にトナー層が薄いため、高圧力下（特に重ね合わせのカラートナー像はトナー層が厚くなるのでトナー乱れも大きく、高圧力が必要とされる）で定着しても、トナーがつぶれて広がることがなく、画像乱れが生じぬ。またニップ部Nの幅が狭くても良好な定着がなされる。ニップ部Nの幅を狭くすることが可能なため、記録紙Pに熱を取られずに済み、定着ベルト27側からの加熱が不十分でも、内包されるハロゲンランプHLaにより加熱される定着ローラ17aのみで、トナー像の定着を可能とさせる。即ち、従来トナー層の厚い層厚により、広い幅のニップ部を必要とし、また定着ベルト27からの熱も必要としたが、扁平トナーによりトナー層を薄層化することで、定着ローラ17aのみでのトナー像の定着を可能とさせ、定着ベルト27の加熱を不要とすることが可能となる。定着ベルト27の熱の寄与率の低下が図られるものである。

## 【0148】

このように、定着時のバイアス印加がより有効に發揮されるトナーとしては、前述した扁平トナーを用いることが好ましい。

## 【0149】

扁平トナーの体積平均粒径は $3 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましく、より好ましくは $4 \sim 9 \mu\text{m}$ である。

## 【0150】

扁平トナーは、特定の形状を有することが好ましい。即ち、扁平トナーの平均長さの長辺( $r_1$ )と短辺( $r_2$ )が $5 \sim 20 \mu\text{m}$ 、平均厚さ( $d$ )が $1 \sim 5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。平均長さの短辺と長辺比( $r_2/r_1$ )は $0.6 \sim 1.0$ が好ましく、 $0.8 \sim 1.0$ がより好ましい。トナーの平均厚さと平均短辺長さ比( $d/r_2$ )は $0.1 \sim 0.5$ であることが好ましく、 $0.2 \sim 0.4$ であることがさらに好ましい。

## 【0151】

扁平トナーの平均長さ( $r_1, r_2$ )が $5 \mu\text{m}$ 未満であると塵肺等の疾病を患うおそれがあり、安全衛生上好ましくなく、 $20 \mu\text{m}$ を越えると現像性が低下し、忠実な現像が出来なくなり解像力が低下し好ましくない。

## 【0152】

扁平トナーの平均厚さ( $d$ )が $1 \mu\text{m}$ 未満であると扁平トナーが現像時に破碎され、超微粉が発生し、トナー散りやカブリの発生原因となり好ましくなく、 $5 \mu\text{m}$ を越えると現像時にトナーが層状に現像されにくく、トナー層が厚くなりトナー消費量が多くなって好ましくない。

## 【0153】

扁平トナーの平均厚さと平均短辺長さ比( $d/r_2$ )が $0.2$ 以下、特に $0.1$ 未満であると扁平トナーが現像時に破碎され、超微粉が発生し、トナー散りやカブリの発生原因となり好ましくなく、 $0.4$ 以上、特に $0.5$ を越えるとトナーの偏平部が像形成体に向けて付着しにくくなりトナー層が層状に現像されにくく、トナー層が厚くなりトナー消費量が多くなり好ましくない。又、転写、定着工程でもトナー散りやトナーの広がりも多くなり好ましくない。

## 【0154】

上記により、扁平トナーを用いる現像剤により、トナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、定着時での扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止され、トナーフルの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止され、且つ、トナーフルの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

## 【0155】

特に、図1ないし図3での画像形成装置におけるカラートナー像の形成の際に、扁平トナーを用いる現像剤により、層厚の厚くなる重ね合わせのカラートナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、層厚が厚いので、高圧力が必要とされる重ね合わせのカラートナー像での、定着時の扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止される。層厚が厚いことにより広がるトナーフルの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止される。且つ、層厚が厚いことにより広がるトナーフルの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ（重ね合わせのカラートナー像の場合は層厚が厚くなるので、より広いことが必要なニップ部の幅を狭くすることが可能とされ）、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

## 【0156】

また図10に示すように、内部にハロゲンランプHLaを有し、金属パイプ171aと、その外側の厚さ0.5~1mm程度の薄肉で、ゴム硬度が40Hs~60Hs（JIS、Aゴム硬度）程度の堅めのゴムローラ層172cとからなる定着ローラ17cと、軟らかめゴム材層からなるソフトローラとしての第1定着ローラ47aとに定着ベルト27Aを張架して設けると共に、定着ベルト27Aを挟んで、第1定着ローラ47aと対向する、硬めのゴム材層からなるソフトローラとしての第2定着ローラ47bを設けて定着装置17Bを構成するようにしてもよい。定着ベルト27Aは半導電性フィルム或いはフィルム表面に導電性のニッケル膜を施した導電性のベルト状の部材であり、電圧印加を可能とするものである。

## 【0157】

定着ベルト27Aを挟んで、軟らかめのソフトローラとしての第1定着ローラ47aと、硬めのソフトローラとしての第2定着ローラ47bとの間にニップ部Nが形成され、案内板PAaを通してニップ部Nに進入される記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像が定着される。

## 【0158】

図7にて前述したと同様に、第1定着ローラ47aと第2定着ローラ47bとの間にバイアス電圧を印加して、電界E（図7参照、図10には不図示）を形成し、電界Eの電気的な作用により、扁平トナーを扁平部をもって記録紙P上に押圧するようにし、扁平トナーの乱れを生じさせないようにして記録紙Pをニップ部Nに進入させ、定着ローラ17cにより加熱される定着ベルト27Aの熱と、第1定着ローラ47aと第2定着ローラ47bとによる圧力とにより（第1定着ローラ47aと第2定着ローラ47bとの加圧下で）、記録紙P上の扁平トナーからなるトナー像を定着する（記録紙Pに固着させる）ようにしてもよい。これにより、定着時にトナー層が薄いため、高圧力下（特に重ね合わせのカラートナー像はトナー層が厚くなるのでトナー乱れも大きく、高圧力が必要とされる）で定着しても、トナーがつぶれて広がることがなく、画像乱れが生じぬ。またニップ部Nの幅が狭くても良好な定着がなされる。ニップ部Nの幅を狭くすることが可能なため、記録紙Pに熱を取られずに済み、第2定着ローラ47b側からの加熱が不十分でも、定着ローラ17cにより加熱される定着ベルト27Aのみで、トナー像の定着を可能とさせる。即ち、従来トナー層の厚い層厚により、広い幅のニップ部を必要とし、また第1定着ローラ47a或いは第2定着ローラ47bからの熱も必要としたが、扁平トナーによりトナー層を薄層化させることで、定着ローラ17cに加熱される定着ベルト27Aのみでのトナー像の定着を可能とさせ、第1定着ローラ47a及び／または第2定着ローラ47bの加熱を不要とすることが可能となる。第1定着ローラ47a及び／または第2定着ローラ47bの熱の寄与率の低下が図られるものである。

## 【0159】

このように、定着時のバイアス印加がより有効に發揮されるトナーとしては、前述した扁平トナーを用いることが好ましい。

## 【0160】

扁平トナーの体積平均粒径は3~10μmが好ましく、より好ましくは4~9μmである。

## 【0161】

扁平トナーは、特定の形状を有することが好ましい。即ち、扁平トナーの平均長さの長辺( $r_1$ )と短辺( $r_2$ )が5~20μm、平均厚さ(d)が1~5μmであることが好ましい。平均長さの短辺と長辺比( $r_2/r_1$ )は0.6~1.0が好ましく、0.8~1.0がより好ましい。トナーの平均厚さと平均短辺長さ比( $d/r_2$ )は0.1~0.5であることが好ましく、0.2~0.4であることがさらに好ましい。

## 【0162】

扁平トナーの平均長さ( $r_1, r_2$ )が5μm未満であると塵肺等の疾病を患うおそれがあり、安全衛生上好ましくなく、20μmを越えると現像性が低下し、忠実な現像が出来なくなり解像力が低下し好ましくない。

## 【0163】

扁平トナーの平均厚さ(d)が1μm未満であると扁平トナーが現像時に破碎され、超微粉が発生し、トナー散りやカブリの発生原因となり好ましくなく、5μmを越えると現像時にトナーが層状に現像されにくく、トナー層が厚くなりトナー消費量が多くなって好ましくない。

## 【0164】

扁平トナーの平均厚さと平均短辺長さ比( $d/r_2$ )が0.2以下、特に0.1未満であると扁平トナーが現像時に破碎され、超微粉が発生し、トナー散りやカブリの発生原因となり好ましくなく、0.4以上、特に0.5を越えるとトナーの偏平部が像形成体に向けて付着しにくくなりトナー層が層状に現像されにくく、トナー層が厚くなりトナー消費量が多くなり好ましくない。又、転写、定着工程でもトナー散りやトナーの広がりも多くなり好ましくない。

## 【0165】

上記により、扁平トナーを用いる現像剤により、トナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、定着時での扁平トナーの乱れ(トナー像の乱れ)が防止され

て、トナーフッペの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止され、且つ、トナーフッペの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

#### 【0166】

特に、図1ないし図3での画像形成装置におけるカラートナー像の形成の際に、扁平トナーを用いる現像剤により、層厚の厚くなる重ね合わせのカラートナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、層厚が厚いので、高圧力が必要とされる重ね合わせのカラートナー像での、定着時の扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止される。層厚が厚いことにより広がるトナーフッペの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止される。且つ、層厚が厚いことにより広がるトナーフッペの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ（重ね合わせのカラートナー像の場合は層厚が厚くなるので、より広いことが必要なニップ部の幅を狭くすることが可能とされ）、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

#### 【0167】

##### 【発明の効果】

請求項1によれば、扁平トナーを用いる現像剤により、トナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、定着時の扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止されて、トナーフッペの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止される。且つ、トナーフッペの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

#### 【0168】

請求項2または3によれば、扁平トナーを用いる現像剤により、層厚の厚くなる重ね合わせのカラートナー像の薄層化と平坦化とが図られると共に、層厚が厚いので、高圧力が必要とされる重ね合わせのカラートナー像での、定着時の扁平トナーの乱れ（トナー像の乱れ）が防止される。層厚が厚いことにより広がるトナーフッペの広がりが防止され、画像乱れの発生が抑止される。且つ、層厚が厚

いことにより広がるトナーフレの広がりが防止されることにより、ニップ部の幅を狭くすることが可能とされ（重ね合わせのカラートナー像の場合は層厚が厚くなるので、より広いことが必要なニップ部の幅を狭くすることが可能とされ）、ウォーミングアップ時間の短縮が図られた定着装置を有する画像形成装置の提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明にかかる扁平トナーを用いる画像形成装置の実施形態の第1の例を示すカラー画像形成装置の断面構成図である。

【図2】

本発明にかかる扁平トナーを用いる画像形成装置の実施形態の第2の例を示すカラー画像形成装置の断面構成図である。

【図3】

本発明にかかる扁平トナーを用いる画像形成装置の実施形態の第3の例を示すカラー画像形成装置の断面構成図である。

【図4】

像形成体或いは中間転写体上の扁平トナーからなるトナー像を示す図である。

【図5】

扁平トナーの一例を示す模式図である。

【図6】

アニュラー型連続湿式攪拌ミルの一例を示す要部断面図である。

【図7】

前述した各画像形成装置に共通する定着装置の概要断面図である。

【図8】

電界下における転写材上の扁平トナーを示す図である。

【図9】

定着装置のその他の構成の第1の例を示す図である。

【図10】

定着装置のその他の構成の第2の例を示す図である。

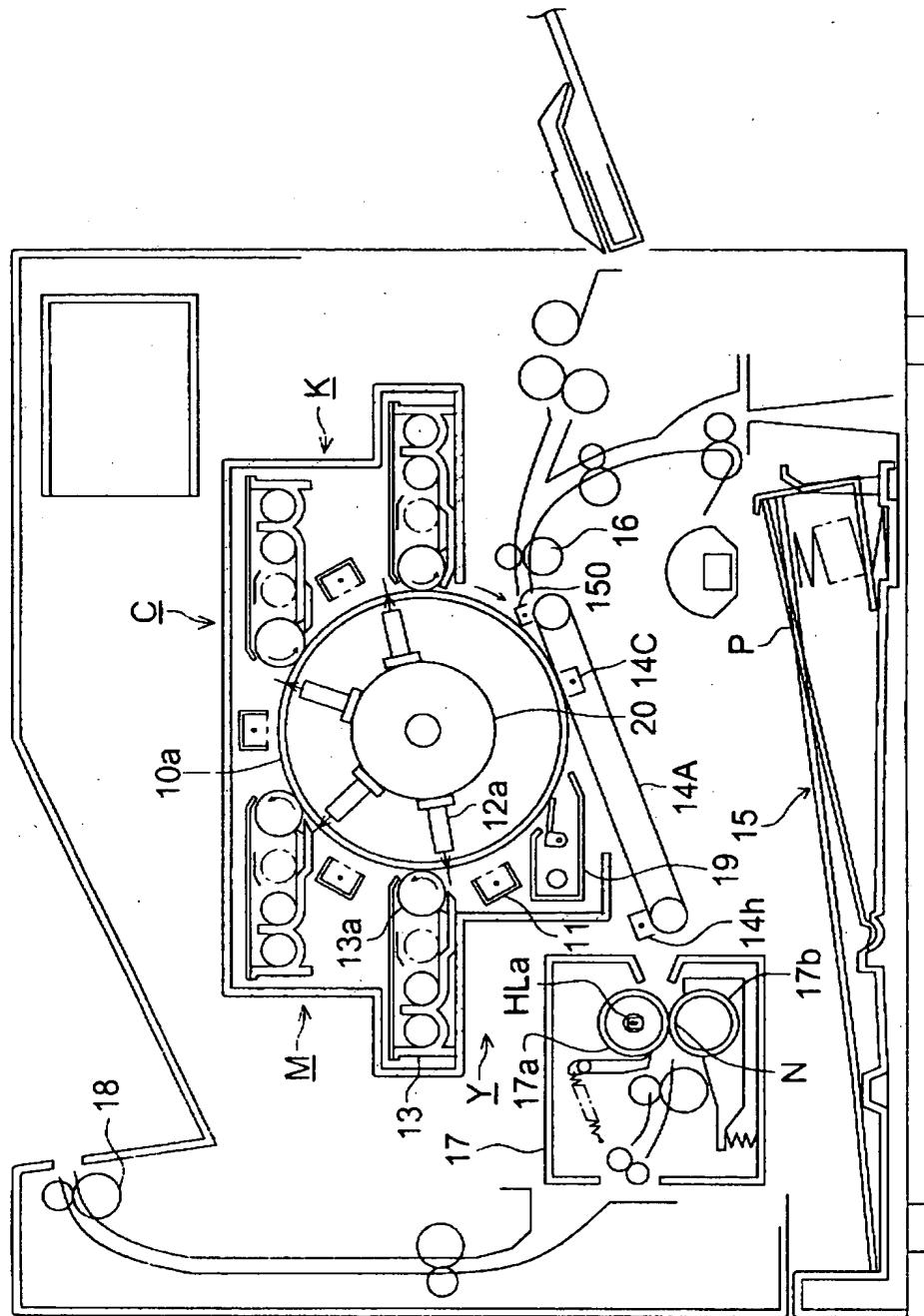
## 【符号の説明】

- 10, 10a 感光体ドラム  
11, 11(H), 11(L) スコロトロン帶電器  
12, 12(H), 12(L), 12a 露光光学系  
13, 13(H), 13(L) 現像器  
14A 搬送ベルト  
14a 転写ベルト  
14C 転写器  
14c 1次転写ローラ  
14g 2次転写器  
15 紙給装置  
16 タイミングローラ  
17, 17A, 17B 定着装置  
17a, 17c 定着ローラ  
17b 加圧ローラ  
27, 27A 定着ベルト  
47a 第1定着ローラ  
47b 第2定着ローラ  
100 プロセスユニット  
E 電界  
P 記録紙  
VTa, VTb 定着バイアス

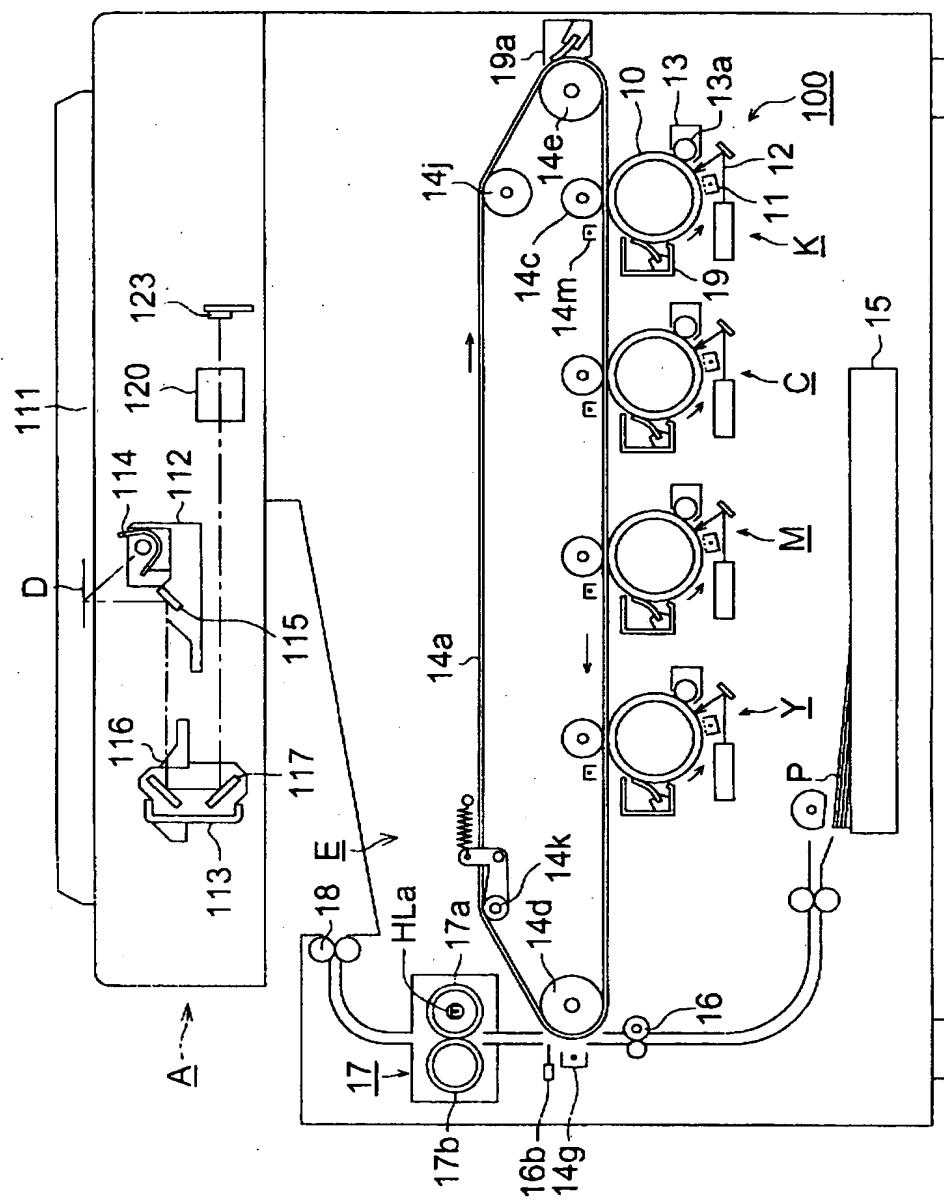
【書類名】

図面

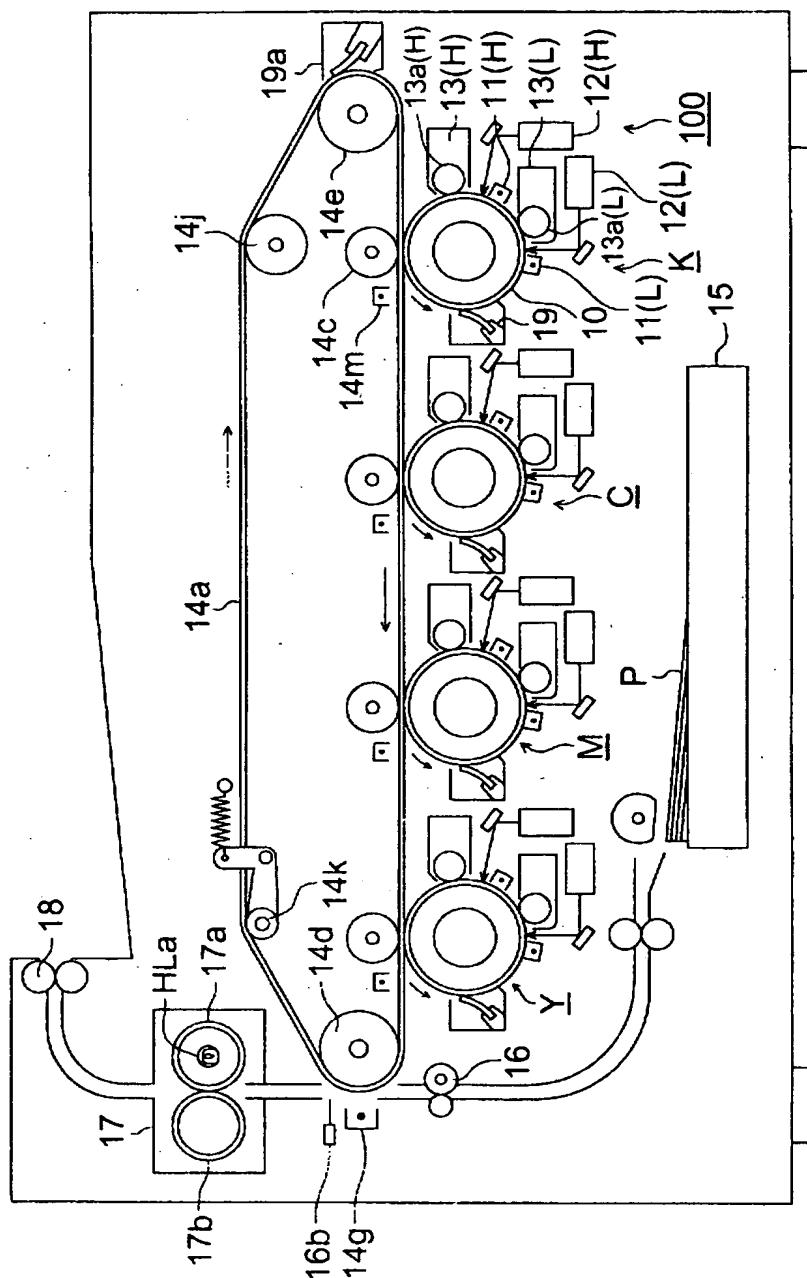
【図1】



【図2】

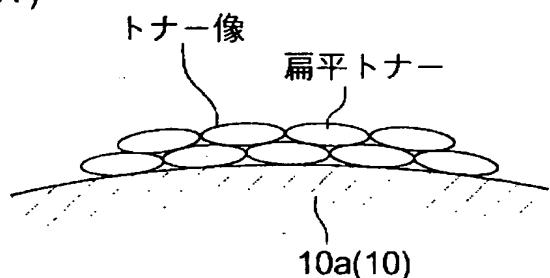


【図3】

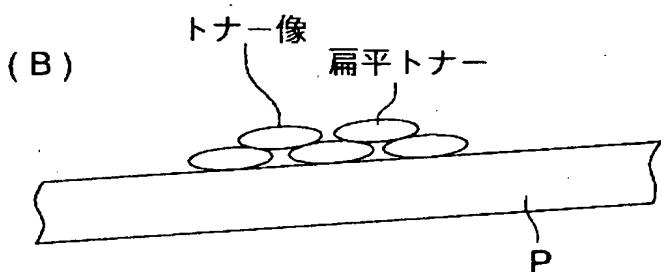


【図4】

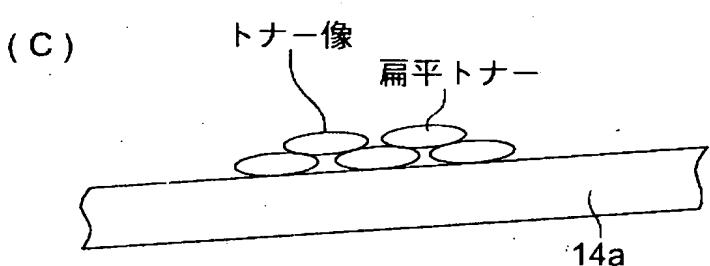
(A)



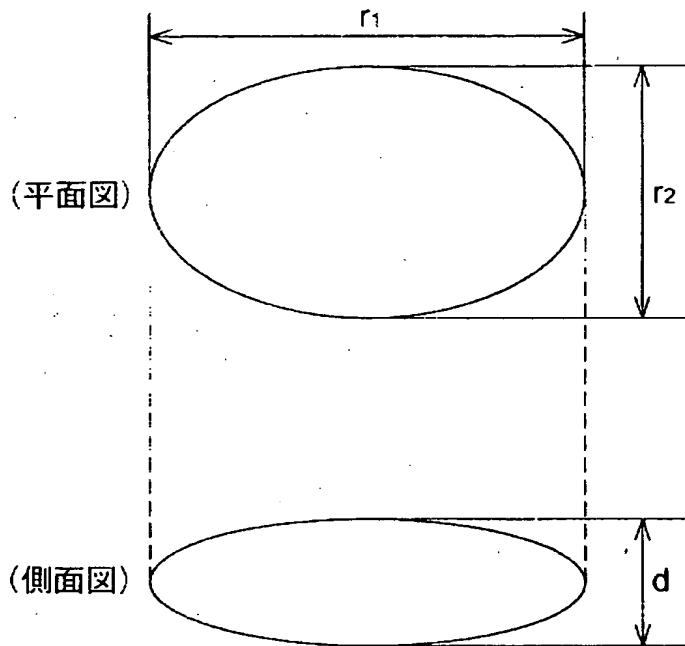
(B)



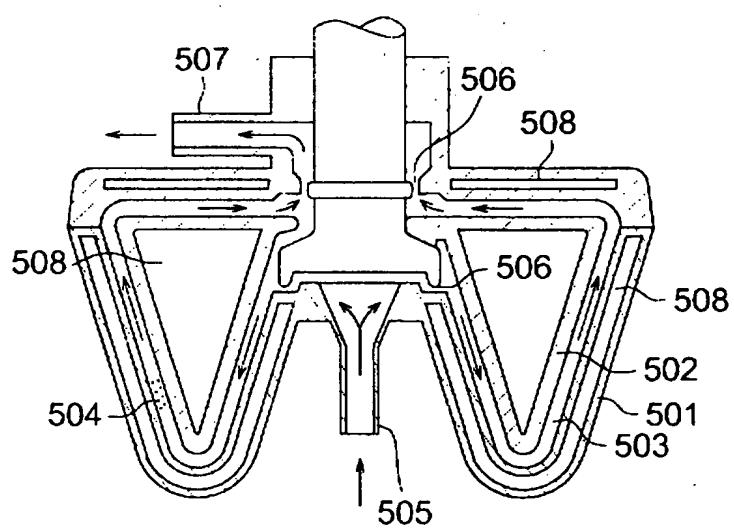
(C)



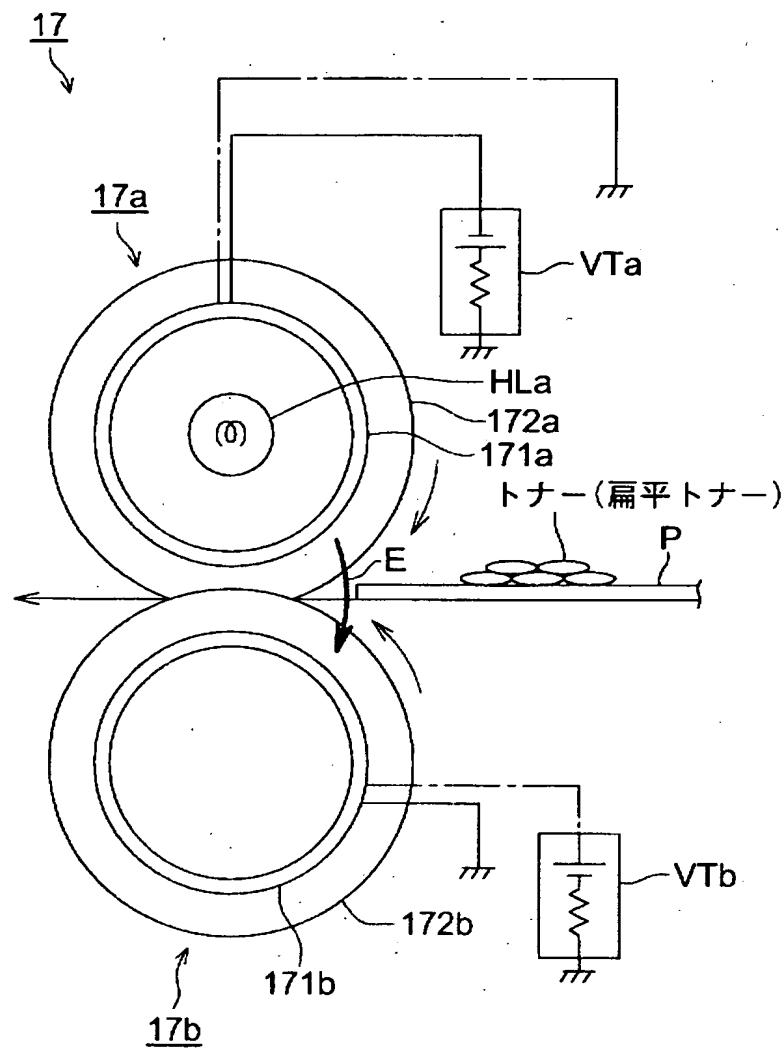
【図5】



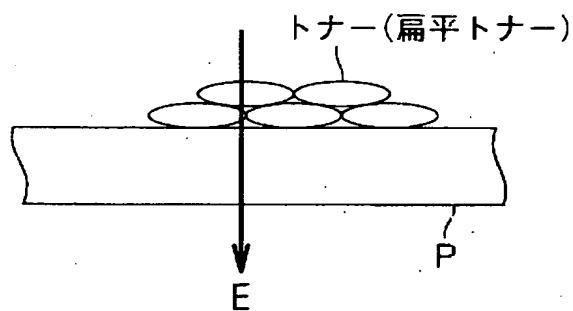
【図6】



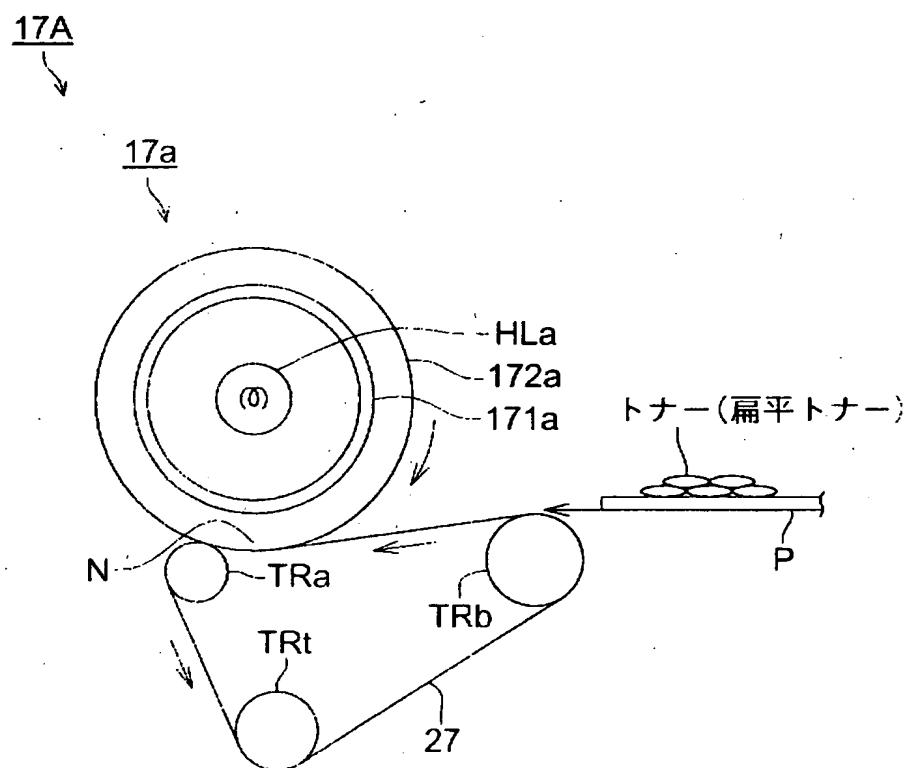
【図7】



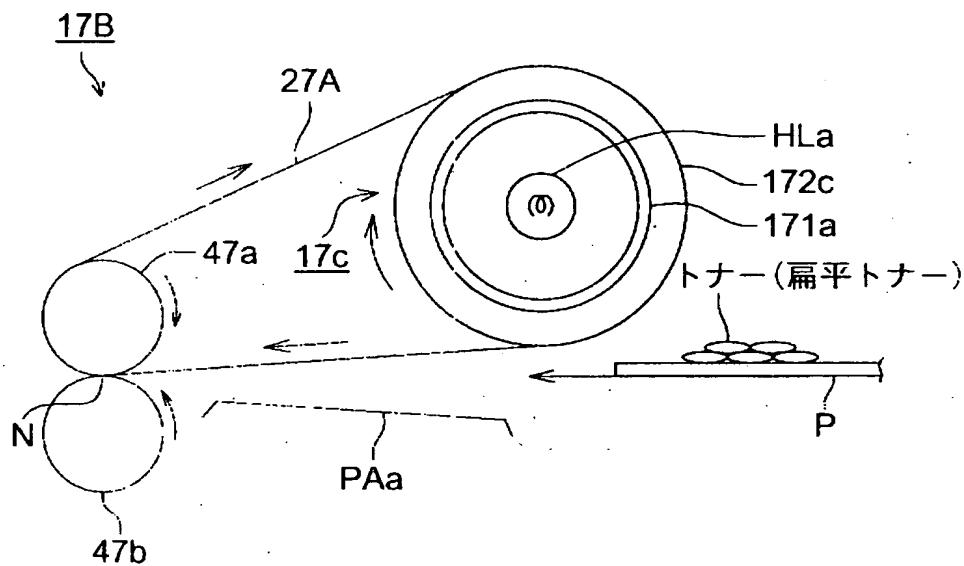
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 定着時のトナー乱れを防止して、トナーフッペの広がりによる画像乱れの発生を防止すると共に、ニップ部の幅を狭くすることを可能として、ウォーミングアップ時間の短縮を図った定着装置を有する画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 トナーを扁平トナーとし、定着手段により、扁平トナーを転写材の面に扁平状態に作用させる電界を形成すると共に、転写材上に扁平部で扁平状態に付着された扁平トナーを、加圧下で転写材に固着させることを特徴とする画像形成装置。

【選択図】 図7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-029413
受付番号	50100163910
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年 2月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 2月 6日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

氏 名 コニカ株式会社